

Erfahrungen mit der
Konservierungsmethode von Bullensamen
durch Kohlendioxyd

Hans-Friedrich Zoder

Aus dem Institut für Geburtshilfe und der Klinik
zur Behandlung von Aussenfällen der Tierärztlichen
Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Professor Dr. W. B a i e r

und

der Besamungszentrale Neustadt a. d. Aisch

Leitung: Oberregierungs-Veterinärtrat Dr. K. E i b l

Erfahrungen mit der Konservierungsmethode von

Bullensamen durch Kohlendioxyd

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von

Hans-Friedrich Zoder

Tierarzt

aus

Neustadt/Aisch

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

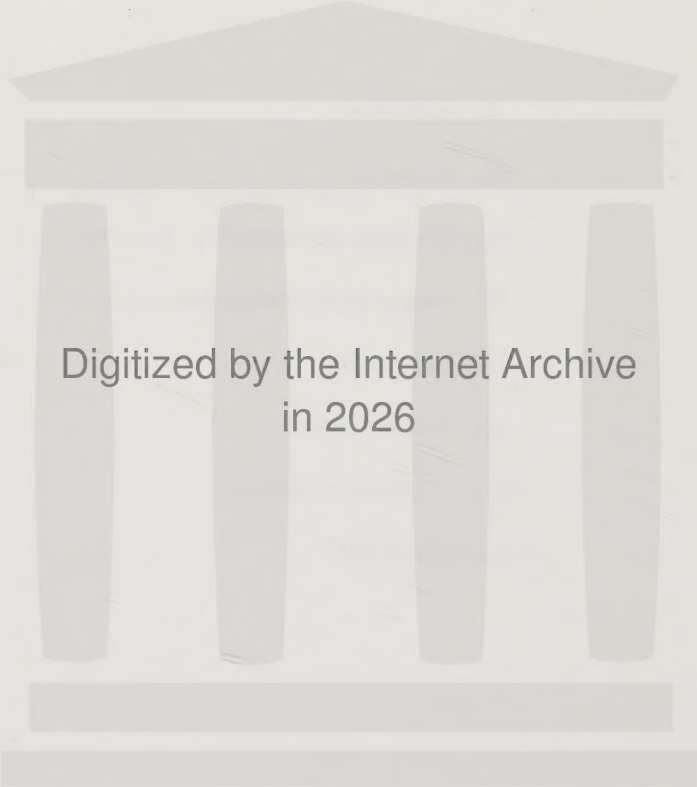
Dekan: Professor Dr. K. Z i p f

Referent: Professor Dr. W. B a i e r

Tag der Promotion: 25.Juli 1958

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung
- II. Literatur
- III. Material und Methodik
- IV. Versuche und Ergebnisse
- V. Besprechung
- VI. Zusammenfassung
- VII. Literaturverzeichnis
- VIII. Lebenslauf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Seit Bestehen der künstlichen Besamung ist das Ziel zahlreicher Arbeiten und Forschungen, die Konservierungsdauer des Spermas bei voller Lebens- und Befruchtungsfähigkeit zu verlängern. Der letzte große Schritt war die Entwicklung des Samentiefkühlverfahrens, das große Bedeutung erlangt hat und in zunehmendem Maße praktische Anwendung findet. Durch die technisch schwierige Behandlung und Handhabung dieser Methode wird auch dieses Verfahren nicht allen Ansprüchen gerecht werden können.

Aus Amerika wurde von einem neuen Verfahren berichtet (Van Demark), bei dem "durch Anreicherung des Verdünners mit CO_2 " das Sperma über einen längeren Zeitraum bei Zimmertemperatur konserviert werden kann. Die angegebenen, günstigen Befruchtungsergebnisse geben Veranlassung, dieses Verfahren zu überprüfen und womöglich zu verbessern.

Von Herrn Professor Dr. Baier wurde mir die Aufgabe gestellt, an der Besamungszentrale Neustadt/Aisch, Leitung: O. R. V. R. Dr. K. Eibl, diese Untersuchungen durchzuführen.

II. Literatur

A Grundlegende Arbeiten über die Samenkonservierung.

Eine weitergreifende Besprechung der Publikationen, die sich mit sämtlichen Verdünnergrundlagen und den Konservierungsmethoden befaßt, erscheint im Rahmen dieser Arbeit zu umfangreich, so daß eine Beschränkung auf wenige grundlegende Veröffentlichungen über die Samenkonservierung angezeigt erscheint.

Nach vielen vorausgegangenen Vorarbeiten entwickelte M i l o w a n o w (1933) mit Glukosephosphat, Glukosetartrat und Glukosesulfat die ersten brauchbaren Verdünner für Bullensperma.

Obwohl diese Verdünner befriedigende Ergebnisse lieferten, wurde erst durch die Entdeckung der günstigen Wirkung des Eidotterzusatzes (P h i l i p p s und L a r d y 1941) die Grundlage für die erfolgreiche Ausdehnung der Besamung geschaffen. Eine weitere Verbesserung des Glukose-Phosphat-Puffers erfolgte durch G ö t z e (1949).

Nachdem S c h e r s t e n (1936) das Vorkommen von Zitrat in der Cervix von Mensch und Tier festgestellt hatte, entwickelten S a l i s b u r y, F u l l e r und W i l l e t (1941), ausgehend von dieser Beobachtung, den heute noch gebräuchlichen Eidotter-Zitrat-Verdünner.

T h a k e r und A l m q u i s t (1951) verwendeten zur Verdünnung von Bullensperma Milch und erzielten damit gegenüber dem Dotter-Zitrat-Puffer günstigere Konzeptionsraten. Mit der Entdeckung der Antibiotika und deren Verwendung als keimhemmender Zusatz zum Verdünner war ein weiterer wichtiger Schritt getan.

Auf der Basis der vorher erwähnten "Grundverdünner" (Phosphat-Zitrat-Milchverdünner) wurden noch mehrere Abwandlungen geschaffen und teilweise als Fertigverdünner in den Handel gebracht:

Zitrat-Verdünner der Firma Riedel de Haen,
Sp. V 161 der Behring-Werke
und
Spermasol der Firma H. Mack (A e h n e l t 1951).

Letzterer Verdünner findet zur Zeit in den Besamungsstationen Deutschlands am meisten Verwendung.

P o l g e, S m i t h und P a r k e s (1949) entdeckten den schützenden

Effekt von Glycerin bei Einfrieren von Bullensperma und entwickelten damit die Grundlagen für das Tiefkühlverfahren.

B Spezielle Arbeiten zur Samenkonservierung bei Zimmertemperatur

Die im allgemeinen Teil aufgeführten Arbeitsmethoden erreichen eine Hemmung der Stoffwechselvorgänge der Spermien in erster Linie durch herabgesetzte Temperaturen (Aufbewahrung bei $+5^{\circ}\text{C}$ und bei -79°C). Ganz im Gegensatz hierzu wurde in jüngster Zeit von V a n D e m a r k und Mitarbeitern ein anderer Weg beschritten. Sie verwendeten zur Hemmung der Stoffwechselvorgänge von Spermien nicht mehr die "Kälteanabiose" sondern versuchen die Spermien durch Chemikalien zu konservieren.

Bis jetzt sind von obengenannten Autoren folgende vier Arbeiten erschienen: V a n D e m a r k und S h a r m a (April 1957): Sie befassen sich mit Untersuchungen über den Einfluß von CO_2 auf die Spermatozoen und beschreiben eine Methode, mit der die Beweglichkeit und die Fruchtbarkeit von Bullensamen über längere Zeit bei Zimmertemperatur erhalten bleibt.

20,0 gr. Natrium-Zitrat (dihydrat), 2,1 gr. Natriumbicarbonat, 0,4 gr. Kaliumchlorid, 3,0 gr. Glukose und 3,0 gr. Sulfanilamid werden durch Erhitzung fast bis zum Kochen in einem Liter über Glas destilliertem Wasser gelöst. Diese Lösung wird dann auf Zimmertemperatur abgekühlt und mit Kohlendioxyd für 10 Minuten "saturated". Der pH-Wert soll bis auf ca. 6,35 herabsinken. Der Flüssigkeit werden dann 1 000 i.E. Penicillin, 1,0 mg Dihydrostreptomycinsulfat per ml. und 10% frischer Eidotter zugefügt. (I.V.T.)

Mit diesem neuen Verdünner wurden Besamungen durchgeführt und die Befruchtungserfolge denen des Eidotter-Zitrat-Puffers nach der split-sample-Methode gegenübergestellt. Es zeigte sich, daß die Fruchtbarkeit des I. V. T.-verdünnten Samens bei 6 - 7 Tage dauernder Lagerung bei Zimmertemperatur nicht abnahm. Bei der Gesamtzusammenfassung war die Nichtwiederkehrtrate von 75,7% um 9% größer als die des Eidotter-Zitrat-Puffers. Dies sei um so bemerkenswerter, da letzterer nur 1 - 3 Tage alt war.

V a n D e m a r k (August 1957)

Der Autor berichtet in dieser Arbeit über eine neue Untersuchungsmethode (Dialyse-System), mit der es ihm gelang, grundlegende Untersuchungen über den Salz- und Nährstoffbedarf der Spermien durchzuführen. Die bekannte Tat-

sache, daß Spermien im Nebenhoden mehr als zwei Monate beweglich und ein Monat fruchtbar bleiben, veranlaßte ihn, ein fließendes Dialyse-System einzurichten, mit welchem er Nebenhodenbedingungen weitgehend nachahmen konnte. Die Erkenntnisse hieraus sollten der Herstellung eines optimalen Verdünners dienen. Er berichtet über folgende Einzelheiten: Der Samen befindet sich in einer mit Zellophan abgedeckten U-Röhre, die ständig mit Verdünner durchflossen wird. Wurde die Röhre nur mit Eigelb-Zitrat beschickt, dann lebten die Spermien eine Woche lang. Bei zusätzlicher Durchsprudlung von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxyd der Flüssigkeit, bevor diese die Membran passierte, ergab sich eine Verschiebung der Überlebensrate und zwar verkürzte Sauerstoff die Überlebenszeit der Spermien, während Stickstoff und Kohlensäure diese verlängerten. Nachdem durch dieses Verfahren die volle Bedeutung des CO_2 erkannt wurde, begann v a n D e m a r k mit derselben Apparatur, die von den Spermien benötigten Mineralien, Salze und Nährstoffe systematisch zu ermitteln. Auf Grund der schrittweisen Erhöhung der Samenüberlebensquote entwickelte er schließlich optimale Bedingungen und gelangte zum I.V.T.-Verdünner.

Die übrigen beschriebenen Einzelheiten sind bereits in der ersten Arbeit niedergelegt.

S a l i s b u r y, V a n D e m a r k (9. Nov. 1957)

In dieser Arbeit wird über die hemmenden Einflüsse verschiedener Kohlendioxydmengen auf die Glykolyse der Bullenspermien - mit I.V.T. verdünnt - berichtet. Die Auswertung der Versuche erfolgte im Warburg-Apparat. Samenproben wurden mit verschiedenen Kohlensäurekonzentrationen gehemmt und zwar mit 0 %, 5 %, 25 %, 50 % und 100 % und dazu in verschiedenen Zeitabständen (bis zu 4 Stunden) der glykolytische Wert bestimmt. Der glykolytische Wert entspricht der entwickelten Kohlendioxydmenge in $(1)/10^8$ Spermien. Abgesehen von einigen Unstimmigkeiten in den Versuchsreihen war die glykolytische Hemmung bei 100 % Kohlendioxyd am vollständigsten. Andererseits endete eine vollkommene glykolytische Hemmung während 24 Stunden oft mit dem Tod der Spermien. Demzufolge liegt das Optimum der reversiblen Hemmung über längere Zeit unter 100 % CO_2 .

S a l i s b u r y, V a n D e m a r k (Nov. 1957)

Die Autoren teilen mit, daß ursprünglich Sulfanilamid zusammen mit Penicillin und Streptomycin dem Verdünner als keimhemmende Wirkstoffe zugesetzt wurden. Darüber hinaus ist bekannt, daß Sulfanilamid die Atmung und den aeroben Kohlehydratstoffwechsel der Spermatozoen hemmt. Die Absicht dieses Berichtes ist es, diese bekannte Tatsache durch Messung mit dem Warburg-Apparat auch für den

I.V.T.-Verdüner exakt zu erfassen. Es zeigte sich, daß Sulfanilamid und Diamox (ein anderer in schon geringeren Mengen ähnlich wirkender Stoff) die Glykolyse der Spermatozoen auf einen Grad herabsetzten, der weit unter demjenigen lag, wie er nur mit CO_2 allein erreicht wurde. Ergänzend wird mitgeteilt, daß der hemmende Einfluß von Sulfanilamid und Diamox nicht in den unterschiedlichen pH-Werten zu suchen sei und daß der Mechanismus der Hemmung auf die Glykolyse der Spermatozoen noch einer endgültigen Klärung bedarf.

V a n D e m a r k (briefliche Mitteilung vom Januar 1958)

"... Gegenwärtig wissen wir, daß das neue Prinzip der Spermaaufbereitung durch Verwendung von CO_2 im Verdüner funktioniert, daß es effektiv den Stoffwechsel und die Bewegung des Spermas kontrolliert und daß es Sperma eine Woche lang ohne Minderung der Befruchtungsfähigkeit konserviert ... Wir wissen jedoch auch, daß in der praktischen Anwendung unidentifizierte Faktoren eine Rolle spielen, die zu enttäuschenden Ergebnissen führen können ... Wenn wir auch überzeugt sind von der Bedeutung des Verfahrens, so wie wir es durchführen unter sorgfältiger Überwachung, so wissen wir doch, daß weitere Verbesserungen noch entwickelt werden müssen, und wir möchten vor einem unkontrollierten Einsatz des Verfahrens warnen".

III. Material und Methodik

1. Bullen
2. Samen
3. Verdünner und Samenverdünnung
4. Abfüllung
5. Aufbewahrung und mikroskopische
Beurteilung
6. Praxiseinsatz

III. Material und Methodik

1. Bullen:

Für die Versuche fanden Ejakulate von sechs Höhenfleckviehbullen und von sieben gelben Frankenbullen, sämtliche aus der Besamungszentrale Neustadt/Aisch, Verwendung. Sperma, mit dem im Rahmen dieser Untersuchungen Besamungen vorgenommen wurden, stammte von Bullen mit bekannter Befruchtungslage.

2. Samen:

Die Samenentnahme erfolgte jeweils während der Absamzeit des Routinebetriebes mit den üblichen Geräten und nach den Gepflogenheiten, die an der Besamungszentrale Neustadt/Aisch gebräuchlich sind. Da ein möglichst keimarmes Sperma als Voraussetzung für das ganze Arbeitsverfahren erforderlich erscheint, wurden die hygienischen Kautelen besonders beachtet. Nach der Samengewinnung wurde der übliche Beurteilungsgang eingehalten. Ejakulate von schlechter Qualität und mit erkennbarer Verschmutzung wurden ausgeschieden.

Bei der Beurteilung fand nachstehender Schlüssel Anwendung: Massenbewegung (M) bewertet mit +, ++, +++, ermittelt bei 100facher Vergrößerung im Hellfeld; geschätzte Vorwärtsbewegung in Prozent, ermittelt bei 550facher Vergrößerung mittels Phasenkontrastbild. Die Feststellung der Dichte erfolgte mit dem Medico-Kolorimeter von L a n g e. Die pH-Wert-Bestimmung des frischen, unverdünnten Samens wurde mit Indikatorpapier der Firma Merck vorgenommen.

3. Verdünner und Samenverdünnung:

Der Verdünner wurde unverändert nach Angaben von Van Demark zubereitet und soll nachfolgend der Benennung des genannten Autors folgend als I.V.T.-Verdünner (Illini-variable-Temperature) bezeichnet werden.

Die folgenden Bestandteile:

20,0 gr. Natriumzitrat-dihydrat

2,1 gr. Natrium-bicarbonat

0,4 gr. KCl

3,0 gr. Glukose

3,0 gr. Sulfanilamid

werden in einem Liter über Glas bidestillierten Wassers aufgelöst und nahe

zum Kochen erhitzt. Über die Originalvorschrift hinaus wurden die Lösungen heiß filtriert und dann nochmals bis nahe zum Kochen erhitzt. Je nach Versuchsanordnung wurden die Lösungen anschließend bis auf Zimmer- bzw. Körpertemperatur abgekühlt. Der Verdüner kam dann in ein automatisch temperiertes Wasserbad und wurde bei einem Teil der Versuche durch eine sterile Glaspipette, welcher mit Gummischlauch CO_2 zugeführt wurde, durchsprudelt.

Zur Verhinderung von Temperaturänderungen, durch das kalte, entspannte Gas, wurde in jedem Fall eine Gaswaschflasche nach Drechsel vorgeschaltet, welche ebenfalls mit I.V.T.-Lösung gefüllt war. Bei späteren Versuchen fand als Sprudelgefäß statt der Pipette und des Erlenmeyer-Kolbens ebenfalls eine Gaswaschflasche nach Münke mit fein gebohrter Fritte Verwendung. Wie aus dem Literaturteil hervorgeht, gibt van Demark für die CO_2 -Durchsprudelung einen pH-Wert von 6,35 an. Dementsprechend wurde der Verdüner während der verschiedenen Arbeitsgänge:

I.V.T.	ohne CO_2	ohne Eidotter
I.V.T.	mit CO_2	ohne Eidotter
I.V.T.	mit CO_2	mit Eidotter

laufend ionometrisch überprüft.

Zur Ionometrie wurden eine Chinhydron-Kalomel und eine Glaselektrodenmeßkette der Firma Püsl-München verwendet.

Nach Erreichung des gewünschten pH-Wertes in Übereinstimmung mit der festgelegten Temperatur wurden dem Verdüner die gelösten Antibiotikazusätze beigegeben. 110 cm^3 frischer Eidotter wurden dann als letzter Verdünerbestandteil zugesetzt und vorsichtig vermischt.

Die Verdünnung des Samens erfolgte nach den üblichen Grundsätzen und Vorsichtsmaßregeln. Dazu gehörte die vollkommene Übereinstimmung von Verdüner- und Sammentemperatur, erreicht durch das automatisch temperaturregulierte Wasserbad. Ein Teil der Versuche wurde bei einer Samen- und Verdünnertemperatur von ca. 20° C (Zimmertemperatur) angesetzt. Der andere Teil wurde sofort nach der Samengewinnung und Beurteilung verarbeitet. Die Temperatur betrug in diesen Fällen 37° C (Körpertemperatur).

Der Verdünnungsgrad des Samens betrug im Durchschnitt 1 : 20 bis 1 : 30, so daß, gegeben durch Menge, Dichte und Vorwärtsbewegung eine Spermienzahl von 50 Mill./ml nicht unterschritten wurde.

4. Abfüllung:

Zur Abfüllung und genauen Dosierung wurden Pipetten oder ein Abfüllapparat nach Müller-Nürnberg verwendet.

Umfangreiche Untersuchungen galten der Ermittlung eines geeigneten Samenglasses und gasdichten Verschlusses. Untersucht wurden:

- a) Samenglas Neustadt/Aisch (mit Bördelrand und Rundboden), dazu als Verschluss Kork, der mit dem Glasrand eben abschließt und ³Lupolenschnappdeckel zur Fixierung des Korkes. Kubikinhalt ca. 1,7 cm
- b) Samenglas zylindrisch (mit glattem Rand und Rundboden), verschlossen mit ³Lupolen-Doppellamellenstopfen, Kubikinhalt ca. 1,6 cm
- c) Samenglas zylindrisch, "Antibiotikascherenglas", mit ³glattem Rand und Rundboden, mit Lupolenstopfen. Kubikinhalt ca. 2,0 cm
- d) CO₂-Samenglas Neustadt/Aisch, mit Frank'scher Doppelmündung und Flachboden (Neuentwicklung). Dazu als Verschlussmaterial Aluminiumkappen mit lupolenkaschierter Kerkeinlage. Zum Verschließen stand eine handbetätigte ³Verschlußmaschine der Firma Franke zur Verfügung. Kubikinhalt ca. 1,3 cm

Die Gläser waren ausschließlich aus alkaliarmem Glas gefertigt und wurden vor Gebrauch nacheinander zuerst in Prillösung und dann in verdünnter Salzsäure ausgekocht, gründlich gewässert und bei 200° C sterilisiert.

Um den bereits erwähnten hygienischen Forderungen gerecht zu werden, wurden sämtliche, bei der Verarbeitung des Samens benötigten Glasgeräte (Pipetten, Verdünnerflaschen, Meßzylinder, Samengläschen usw.) unmittelbar vor Gebrauch nochmals sterilisiert. Eine Versuchsreihe wurde außerdem mit Silikonemulsion "Bayer H 35" nach den Richtlinien dieser Firma silikonisiert.

Das Korkverschlussmaterial, Extraqualität, mit narbenlosem Spiegel, wurde ausgekocht, getrocknet und teils mit erwärmtem Paraffinum solidum, Erstarrungspunkt ca. 25° C, teils mit Paraffinum liquidum von Bayer, getränkt.

Kunststoffmaterial wurde bei 60° C in Prillösung gewaschen, gewässert und mit Alkohol 75 % nachbehandelt. Ein Teil wurde darüber hinaus mit Ultraviolettlampe "Hanau", Abstand 2 m für 2 Std. bestrahlt. Nicht weiter vorbehandelt, sondern nur in der angegebenen Art und Weise bestrahlt, wurden flach ausgebreitet mit der Öffnung nach oben, die Aluminiumkappen mit Einlage.

5. Aufbewahrung und mikroskopische Beurteilung :

Bewußt wurden im Einzelfalle nicht die, wohl im Labor möglichen, günstigen Bedingungen gewählt. Es lag nahe, den Samen denselben Belastungen auszusetzen, denen er unter praktischen Verhältnissen auch unterliegt, so z.B. die Temperaturschwankungen bei Aufbewahrung und Transport.

Die Aufbewahrung des im Labor verbleibenden Samens erfolgte daher bei Zimmertemperatur (nach Angaben von V a n D e m a r k) durchschnittlich bei 20°C in einem Laborschrank. Der Schwankungsbereich der Raumtemperatur wurde mit einem Maximum-Minimum-Thermometer am Morgen und Abend kontrolliert. Er betrug im Durchschnitt 5°C . Ein ungünstiges Moment war das sehr häufige Öffnen der Laborschrankschüre mit den damit verbundenen unzuträglichen Licht- und Temperatureinflüssen. Abweichend davon erfolgte die Aufbewahrung einiger Versuchsgruppen nach vorsichtiger Abkühlung in einem ungeheizten Raum, bei einer Durchschnittstemperatur von 9°C . Von jeder Versuchsreihe wurden täglich, abgesehen von wenigen Ausnahmen, Proben entnommen, auf guten Verschuß kontrolliert und unter dem Phasenkontrastmikroskop ausgezählt. Ein mit Deckglas bedecktes Präparat wurde auf dem Heiztisch bei 39°C solange erwärmt, bis CO_2 -Effekte als ausgeschaltet betrachtet werden konnten, im Durchschnitt nach ca. 2 Minuten.

In fünf Gesichtsfeldern erfolgte dann die Zählung und Notierung von toten, geschädigten und agglutinierten Samenfäden. Durch mehrmaliges Durchziehen durch eine milde Bunsenbrennerflamme wurden die Präparate abgetötet und in annähernd ebendenselben fünf Gesichtsfeldern dann die Gesamtzahl der Spermien ermittelt. Durch Subtraktion der Gesamtzahl der Spermien der ersten Gruppe von der zweiten Gruppe erfolgte die Feststellung des Prozentsatzes an aktiven Samenzellen. Auszählungsfehlern wurde in den meisten Fällen durch Untersuchung mehrerer Präparate einer Versuchsreihe, womöglich von zwei Personen, begegnet.

6. Praktischer Einsatz:

Die Besamungen wurden von drei Besamungstierärzten oder in deren Vertretung von zwei Technikern der Besamungszentrale Naustadt/Aisch durchgeführt. Die Besamungen erfolgten durch rektalen Cervixgriff intrauterin.

Die Besamungstierärzte betreuen einen sogenannten Besamungskreis und fahren jeden Tag zur selben Zeit mit PKW ihre Besamungstour. Die Fruchtbarkeitsüberwachung erfolgt durch rektale Trächtigkeitsdiagnose durch die zuständigen Be-

samungstierärzte. Als Transportgefäß für CO₂-Samen auf der Besamungsreise fanden zylindrische 1 1/2-Ltr.-Thermosflaschen Verwendung. An Stelle von Eis befand sich in den Eisbehältern (Pilz) temperiertes Wasser. Von dem nichtverbrauchten Samen wurden jeden Tag einige Proben entnommen und in der geschilderten Weise ausgezählt. Bei Ausreichen des Vorrates und entsprechender Qualität wurde erst nach 3 Tagen Praxiseinsatz der mitgeführten Samen gegen Samen aus dem Laborvorrat ausgetauscht. Somit wurde die Einsatzdauer einerseits durch die Qualitätserhaltung (mikroskop. Befund) und andererseits vom Ausreichen des Vorrates bestimmt.

IV. Versuche und Ergebnisse

A Vorversuche

- I. Die Kohlensäureanreicherung
Versuche Nr. 1 mit 3
- II. Abfüllung und Verschußzeit
Versuche Nr. 4 mit 7
- III. Ermittlung des günstigsten
Abfüllungsgrades für Labor-
und Praxisverhältnisse
Versuche Nr. 8a mit 12

B Praxiseinsätze

Versuche Nr. 13 mit 30

A Die Kohlensäureanreicherung

Versuchsnummer 1 mit 3

Die Kohlensäureanreicherung bzw. -sättigung und damit verbunden der pH-Wert, sind wichtige Faktoren bei der Verdünnerzubereitung.

V a n D e m a r k gibt eine zehnminutige Durchsprudlung und eine Einstellung auf den pH-Wert von 6,35 an. In der ersten Versuchsgruppe wurden unter Zugrundelegung dieser Angaben entsprechende Untersuchungen getätigt.

Versuchsnummer: 1

Bulle: "H e r o s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge ³ Dichte ³ M V P G pH
7,0 cm 1,3 Mill/mm +++ 80 - - 6,5

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 45

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

Antibiotikascherengläser

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

Verschuß mit Lupolenstopfen

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

(Gläser silikon.)

Versuchsordnung:

CO₂ Anreicherung: I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei pH = 8,21
I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei pH = 6,33
I.V.T. mit CO₂ und mit Ei pH = 6,51
I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei pH = 8,21
I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei pH = 6,22
I.V.T. mit CO₂ und mit Ei pH = 6,36

Abfüllung: 1,0 cm³

Aufbewahrung: Laborschrank

Beurt. nach:	1,0 cm ³ /pH 6,36				1,0 cm ³ /pH 6,51											
	V	Akt.	G	A	V	Akt.	G	A	V	Akt.	G	A	V	Akt.	G	A
2. Tag	70	+++	/	+ / +	78	+++	/	- / -								
3. Tag	66	+++	/	++ / +	81	+++	/	(+) / (+)								
4. Tag	54	+++	/	++ / +	83	+++	/	(+) / +								
5. Tag	59	+++	/	+++ / ++	89	+++	/	(+) / (+)								
6. Tag	27	++	/	- / +++	65	+++	/	(+) / ++								
7. Tag	25	+	/	+++ / +++	39	++	/	++ / +++								
8. Tag	keine V.				38	++	/	++ / +++								

Versuchsnummer: 2

Bulle: "F l o r i a n"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
8,5 cm ³	1,1 Mill/mm	+++	75	-	-	6,4

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 37

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,14

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,22

Kork mit Paraff. solidum getränkt

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,38

mit Lupolen-Schnapp-Deckel
fixiert.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Min. verschlossen
1,0 cm³

Antibiotica: 50 000 i.E. Pen. G-Natrium Göttingen
0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Aufbewahrung im Labor.

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	88	+++/-	-	-	83	+++/(+)	-	-	77	+++/-	-	-	Sonntag kalter Raum			
		(1:1,08)				(1:0,38)				(1:0,13)						
3. Tag	78	+++/-	-	/(+)	85	+++/(+)	/(+)	(+)	82	+++/-	+	-				
		(1:1)				(1:0,38)				(1:0,13)						
4. Tag	80	+++/(+)	/(+)	(+)	78	+++/-	+	-	79	+++/-	/(+)					
		(1:1,08)				(1:0,44)				(1:0,13)						
5. Tag	83	+++/-	-	/(+)	79	+++/(+)	/(+)	(+)	70	+++/-	/(+)					
		(1:0,85)				(1:0,38)				(1:0,18)						
6. Tag	67	+++/-	-	-	55	+++/-	+	+	84	+++/-	-	-				
		(1:0,91)				(1:0,52)				(1:0,13)						
7. Tag	86	+++/-	-	-	75	+++/-	+	/(+)	51	++/(+)	++					
		(1:1)				(1:0,47)				(1:0,25)						

Infolge Auftretens von Pilzen und beginnender
Haufenagglutination Versuch abgebrochen

Versuchsnummer: 2a

Bulle: "F l o r i a n"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschluß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

dto.

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

CO₂ Anreicherung: I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei pH = 8,14

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei pH = 6,35

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: pH = 6,48

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Min. verschlossen
1,0 cm³

Antibiotika: dto.

Aufbewahrung im Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³				V	Akt.	G	A
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A				
2. Tag	88	+++/-	-	-	76	+++/(+)	/	-	71	+++/-	++/(+)		Sonntag (kalter Raum)			
		(1:1)				(1:0,41)				(1:0,07)						
3. Tag	88	+++/-	-	/(+)	79	+++/-	/	-	65	+++/-	+/-					
		(1:1)				(1:0,43)				(1:0,14)						
4. Tag	91	+++/-	-	/	95	+++/-	/	-	74	+++/-	-/-					
		(1:1,01)				(1:0,53)				(1:0,2)						
5. Tag	86	+++/-	-	/	77	+++/(+)	/	-	71	+++/(+)	/	-				
		(1:0,78)				(1:0,41)				(1:0,19)						
6. Tag	66	+++/-	-	/	75	+++/(+)	/	(+)	56	+++/-	++/-					
		(1:1)				(1:0,6)				(1:0,17)						
7. Tag	79	+++/(+)	/	/(+)	82	++/(+)	/	(+)	79	+++/-	+/-					
		(1:0,85)				(1:0,5)				(1:0,12)						
8. Tag	65	++/-	-	/	60	++/-	-	/(+)	65	+++/-	+/-					
		(1:1)				(1:0,5)				(1:0,12)						
9. Tag	78	+++/-	-	/	54	++/-	-	/	57	+++/-	-/-					
		(1:0,71)				(1:0,43)				(1:0,23)						
10. Tag	64	+++/-	+/-	-	32	++/-	++/(+)		30	++/-	+++/-					
		(1:1)				(1:0,31)				(1:0,13)						

Infolge Auftretens von Pilzen und beginnender Haufenagglutination Versuch abgebrochen.

Versuchsnummer: 2c

Bulle: "F l o r i a n"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschluß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

dto.

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

dto.

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
3. Tag	66	+++ / + / -			68	+++ / + / -			84	+++ / (+) / -			nach 1. Praxis-			
		(1:1)				(1:0,37)				(1/0,13)			tag			
4. Tag	60	++ / - / -			59	++ / - / (+)			83	+++ / - / -			nach 2. Praxis-			
		(1:1,16)				(1:0,47)				(1:0,30)			tag			
5. Tag	Verschl. gelock. Prob.n.ausw.				66	++ / - / (+)			75	+++ / - / -			nach 3. Praxis-			
						(1:0,38)				(1:0,23)			tag			
6. Tag	62	+++ / + / +			79	+++ / (+) / -			80	+++ / + / -			nach 1. Praxis-			
		(1:1,25)				(1:0,41)				(1:0,17)			tag			
7. Tag	42	+ / - / ++			70	+++ / + / -			75	+++ / (+) / -			nach 2. Praxis-			
		(1:1)				(1:0,44)				(1:0,13)			tag			
8. Tag	-	-	-	-	40	+ / ++ / ++			81	+++ / - / (+)			nach 3. Praxis-			
						(1:0,38)				(1:0,17)			tag			

Versuchsnummer: 3a, b

Bulle: "B a p t i s t"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
5,5 cm ³	0,9 Mill/mm	++	80	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 27

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

stopfen.

Versuchsordnung:

CO₂ Anreicherung:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei pH = 8,14

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei pH = 6,33

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei pH = 6,44

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei pH = 8,14

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei pH = 6,25

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei pH = 6,38

Abfüllung: 0,5 cm³

Aufbewahrung: Laborschrank und Praxisfahrt

0,75 cm³

(Thermosflasche)

1,0 cm³

Beurt.	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³			
nach:	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
3. Tag	60	+++/-	-/-	-	72	+++/-	-/-	-	79	+++/-	-/-	-
4. Tag	81	+++/-	-/-	-	86	+++/-	-/-	-	87	+++/-	-/-	-
5. Tag	83	+++/-	-/-	-	84	+++/-	-/-	-	85	+++/-	-/-	-
6. Tag	74	+++/-	-/-	-	75	+++/-	-/-	-	88	+++/-	-/-	-
7. Tag	88	+++/(+)/(+)	-	-	88	+++/-	-/(+)	-	69	+++/-	++/++	-
=====												
					I.V.T. CO ₂ gesättigt							
3. Tag	73	+++/-	-/-	-	77	+++/-	-/-	-	86	+++/-	-/-	-
4. Tag	74	+++/-	-/-	-	85	+++/-	-/-	-	81	+++/-	-/-	-
5. Tag	71	+++/-	-/-	-	73	+++/(+)/-	-	-	78	+++/-	-/-	-
6. Tag	71	+++/-	-/-	-	69	+++/-	-/-	-	61	+++/-	-/-	-
7. Tag	71	+++/-	-/-	-	63	+++/-	-/-	-	56	+++/-	-/-	-

B Abfüllung und Verschußzeit

Versuchsnummer 4 mit 7

In den nachfolgenden Versuchen wurden die von $\text{Van D e m a}_3\text{r k}$ gemachten Angaben, $\frac{1}{3}, 0$ bis $1,3$ cm verdünnten Samen in $2,0$ cm fassende Gläser abzufüllen und diese nach 30 bis 60 Minuten zu verschließen, einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Versuchsnummer: 4

Bulle: "H i o b"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
8,0 cm ³	1,4 Mill/mm		70	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T. + Antibiotikaschere

Verdünnungsgrad: 1 : 27

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

Kork mit Paraff. solidum

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

getränkt, mit Lupolen-Schnappdeckel fixiert.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³ sofort verschlossen
 0,5 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
 1,0 cm³ sofort verschlossen
 1,0 cm³ nach 30 Minuten verschlossen

Aufbewahrung im Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³ sofort				0,5 cm ³ / 30 M.				1,0 cm ³ sofort				1,0 cm ³ / 30 Mi.			
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
3. Tag	66	+++	(+)	-	70	+++	-	-	37	++	++	-	46	++	+	-
4. Tag	50	+++	(+)	-	65	+++	-	-	30	++	++	-	30	++	++	-
6. Tag	55	+++	++	-	60	+++	+	-	25	++	++	-	32	++	++	-
13. Tag	31	++	++	+	32	++	+	-	10	+	++	-	14	+	++	-

Versuchsnummer: 6

Bulle: "P o l l'o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
9,5 cm ³	1,6 Mill/mm	+++	75	-	-	6,4

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

Kork mit Paraff. solidum ge-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

tränkt, mit Lupolen-Schnapp-
deckel fixiert

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³ sofort verschlossen
 0,5 cm³ nach 30 Min. verschlossen
 1,0 cm³ sofort verschlossen
 1,0 cm³ nach 30 Min. verschlossen

Antibiotika: 50 000 i.E. Penicillin, G.-Natrium Göttingen
 0,05 Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Aufbewahrung im Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³ sofort				0,5 cm ³ / 30 M.				1,0 cm ³ / 30 M.							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
3. Tag	80	+++	/	+/-	80	+++	/	- / -	78	+++	/	++ / -				
5. Tag	69	+++	/	+/-	82	+++	/	+ / -	75	+++	/	+ / -				
7. Tag	47	++	/	- / -	79	+++	/	(+) / -	46	++	/	++ / -				
8. Tag	48	++	/	(+) / -	59	+++	/	+ / -	27	++	/	+ / -				
9. Tag	36	++	/	- / -	45	+++	/	+ / -	23	+	/	+ / -				
11. Tag	15	+	/	+ / -	20	++	/	+ / -	-	-	-	-				
13. Tag	-	-	-	-	5	+	/++	/ -	-	-	-	-				

Versuchsnummer: 7a

Bulle: "H u b e r t"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
7,0 cm ³	1,5 Mill/mm ³	+++	70	-	-	6,4
8,0 cm ³	1,1 Mill/mm ³	+++	70	-	-	6,6

Verdünner:

Verdünnungsgrad: 1 : 16

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

Frank'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Verschuß mit Aluminiumkapsel.

U V bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³
1,0 cm³

Aufbewahrung: Laborschrank und Thermosflaschen (Praxisfahrt)

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
1. Tag	82	+++/-	-	-	80	+++/-	-	-	85	+++/-	-	-				
2. Tag	81	+++/-	-	-	82	+++/-	-	-	82	+++/-	-	-				
3. Tag	81	+++/-	-	-	79	+++/-	-	-	74	+++/-	-	-				
6. Tag	54	+++/-	++/++		58	+++/-	++/-		28	+++/-	++/-					
7. Tag	55	+++/-	+/(+)		60	+++/-	+/	-	30	+++/-	+++/-					

Bulle: "H u b e r t"

Versuchsnummer: 7b

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdünner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

dto.

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
 0,75 cm³
 1,0 cm³

Aufbewahrung: Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³	0,75 cm ³	1,0 cm ³	
	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A
1. Tag	87 +++/-/ -	80 +++/ - / -	84 +++/ - / -	
2. Tag	78 +++/-/ -	79 +++/ - / -	75 +++/ - / -	
3. Tag	77 +++/ -/-	75 +++/ - / -	73 +++/ - / -	
4. Tag	71 +++/ -/ -	72 +++/ - / -	66 +++/(+)/ -	
5. Tag	57 +++/ - / -	61 +++/ - / -	58 +++/(+)/ -	
	Samen aufgebraucht			

C Ermittlung des günstigsten Abfüllungsgrades
für Labor- und Praxisverhältnisse

Versuchsnummer 8a mit 12

Physikalische Überlegungen ließen Differenzen hinsichtlich des CO_2 -Druckes im verschlossenen Samenglas bei ruhiger Lagerung im Labor und bei Schütteln auf Praxisfahrt erwarten.

Versuchsnummer: 8a

Bulle: "H e n r y"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,5 cm ³	1,4 Mill/mm	+++	65	+	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 30

pH-Werte:

Gläser und Verschluss:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,25

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,10

Kork mit Paraff. solidum ge-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,34

tränkt, mit Lupolen-Schnapp-
deckel fixiert.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
1,0 cm³

Antibiotika: 50 000 i.E. Penicillin G-Natrium Göttingen

0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Aufbewahrung im Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	53	+++/(+)	/(+)		44	+++/(+)	/(+)		36	++/(+)	/	+				
3. Tag	56	+++/(+)	/(+)		41	++/ +/		-	29	++/(+)	/	-				
4. Tag	50	+++/ +/		-	27	++/ +/		(+)	19	++/ ++/		+				
5. Tag	50	+++/ -/		-	41	+++/-/		+	25	++/ +/		+				
6. Tag	52	+++/ +/		+	39	++/-/ ++			19	++/ ++/		++				
8. Tag	48	+++/ +/		+	32	++/++/		+	23	++/ ++/		+				

Wegen Auszählungsschwierigkeiten infolge massenhaft abgerissener Spermienköpfe wurde von einer weiteren Auszählung des Versuches abgesehen.

Versuchsnummer: 8b, c

Bulle: "H e n r y"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: dto.

pH-Werte:

Gläser und Verschuß: dto.

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: dto.

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
1,0 cm

Antibiotika: dto.

Aufbewahrung in Thermosflaschen und auf Praxisfahrt von zwei Tierärzten mitgeführt. Nach dreitägiger Praxisfahrt wurde der Samen gegen Samen, welcher bis dahin im Laborschrank aufbewahrt wurde, ausgetauscht.

Beurt. nach:	0,5 cm ³	0,75 cm ³	1,0 cm ³	
	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A
3. Tag	41 +++/(+)/ +	37 +++/(+)/ +	24 ++/ +/ +	nach 1.Praxistag
4. Tag	42 +++/(+)/ +	31 +++/ - / +	14 ++/ (+)/ +	nach 2.Praxistag
5. Tag	49 +++/ -/ +	36 +++/ - / +	6 ++/ -/ +	nach 3.Praxistag
6. Tag	30 +++/ -/ +	20 ++/ + / +	10 ++/ -/ +	nach 1.Praxistag
8. Tag	38 +++/ +/ +	13 ++/ + / +	22 ++/ ++/ +	nach 3.Praxistag
3. Tag	66 +++/ -/ +	50 +++/(+)/ +	24 ++/ ++/ +	nach 1.Praxistag
4. Tag	58 +++/ +/ +	29 +++/(+)/ +	13 ++/ ++/ +	nach 2.Praxistag
5. Tag	47 +++/ -/ +	23 +++/ -/ +	15 ++/ +/ +	nach 3.Praxistag
6. Tag	33 +++/(+)/ +	25 ++/ +/ +	9 ++/ ++/ +	nach 1.Praxistag
8. Tag	15 ++/(+)/++	12 ++/ +/ ++	8 ++/ +/ ++	nach 3.Praxistag

Versuchsnummer: 9a

Bulle: "H e r z o g"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge ³	Dichte	M	V	P	G	pH
3,0 cm ³	1,59 Mill/mm	+++	75	-	-	6,3

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 40

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,20

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,15

Kork mit Paraff. solidum ge-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,25

tränkt, mit Lupolen-Schnapp-
deckel fixiert

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
1,0 cm³

Antibiotika: 50 000 i.E. Penicillin G-Natrium Göttingen

0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Aufbewahrung im Laborschrank

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	83	+++/-	-	-	70	+++/-	-	-	75	+++/-	-	-				
3. Tag	83	+++/-	-	-	69	+++/-	-	-	68	+++/-	-	-				
4. Tag	79	+++/-	-	/(+)	72	+++/-	-	/(+)	66	+++/(+)	/(+)	+				
5. Tag	72	+++/-	-	/(+)	72	+++/-	-	/(+)	47	+++/(+)	/(+)	+				
6. Tag	66	+++/-	-	/(+)	63	+++/-	-	/(+)	47	+++/(+)	/(+)	++				
7. Tag	69	+++/-	-	/(+)	49	+++/-	-	/(+)	25	+++/-	+	/(+)				
8. Tag	67	+++/-	-	/(+)	25	+++/-	+	/(+)	42	+++/-	-	/(+)				
					43	+++/-	+	/(+)								
9. Tag	63	+++/-	-	/(+)	20	+++/-	-	/(+)	-	-	-	-				

Versuchsnummer: 9b, c .

Bulle: "H e r z o g"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G .pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: dto.

pH-Werte:

Gläser und Verschluß: dto.

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: dto.

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
1,0 cm³

Antibiotika: dto.

Aufbewahrung in Thermosflaschen und von zwei Tierärzten auf Praxisfahrt mitgeführt. Nach dreitägiger Praxisfahrt erfolgte Austausch gegen Samen, welcher bis dahin im Laborschrank aufbewahrt wurde.

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	78	+++/-	-	+	80	+++/-	-	+	69	+++/-	-	+	nach 1.Praxistag			
3. Tag	79	+++/-	-	/(+)	58	+++/-	-	+	49	+++/-	-	+	nach 2.Praxistag			
4. Tag	60	++/-	-	++	41	++/-	-	/+++	64	+++/-	-	+	nach 3.Praxistag			
5. Tag	47	+/-	-	/+++	36	+/-	-	/+++	24	+/-	-	/+++	nach 1.Praxistag			
6. Tag	-	-	-	-	24	++/-	-	+	36	++/-	-	+	nach 2.Praxistag			
7. Tag	-	-	-	-	30	±/-	-	/+++	20	+/-	-	+	nach 3.Praxistag			
=====																
2. Tag	81	+++/-	-	+	60	+++/-	-	+	54	+++/-	-	+	nach 1.Praxistag			
3. Tag	80	+++/-	-	/(+)	61	+++/-	-	/(+)	59	+++/-	-	+	nach 2.Praxistag			
4. Tag	40	+/-	-	/++	59	++/-	-	++	53	+++/-	-	+	nach 3.Praxistag			
5. Tag	36	++/-	-	/+++	21	++/-	-	/+++	44	+++/-	-	/++	nach 1.Praxistag			
6. Tag	40	+/-	-	/+++	31	++/-	-	++	58	+++/-	-	/++	nach 2.Praxistag			
7. Tag	32	++/-	-	++	20	+/-	-	/+++	47	+++/-	+	-	nach 3.Praxistag			

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	75	+++/-	-/-		72	+++/-	-/-		71	+++/-	-/-					
		(1:1,15)				(1:0,63)				(1:0,22)						
3. Tag	92	+++/-	-/-		86	+++/-	-/-		86	+++/(+)/	-					
		(1:1)				(1:0,33)				(1:0,15)						
4. Tag	88	+++/-	-/-		87	+++/-	-/(+)		72	+++/-	-/(+)					
		(1:1)				(1:0,5)				(1:0,18)						
5. Tag	74	++/-	-/++		87	+++/-	-/-		59	+++/-	-/-					
		(1:1)				(1:0,5)				(1:0,22)						
	Auftreten von Pilzen															
6. Tag	Haufenagglutin.				54	++/-	-/++		50	++/-	-/+++					
	Pilze					(1:0,55)				(1:0,21)						
	Versuch wegen Agglutinationen und starkem Pilzwachstum abgebrochen.															

Versuchsnummer: 10b

Bulle: "H u s a r"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschluß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

dto.

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: dto.

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ nach 30 Minuten verschlossen
1,0 cm³

Antibiotika: dto.

Aufbewahrung in Thermosflaschen und von zwei Tierärzten auf Praxisfahrt mitgeführt. Nach dreitägiger Praxisfahrt erfolgte Austausch gegen Samen, welcher bis dahin im Laborschrank aufbewahrt wurde.

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	91	+++/-/+			85	+++/-/-			88	+++/-/-			nach 1.Praxistag			
		(1:1,08)				(1:0,44)				(1:0,17)						
3. Tag	90	+++/-/-			84	+++/(+)/(+)			86	+++/-/-			nach 2.Praxistag			
		(1:0,73)				(1:0,28)				(1:0,12)						
4. Tag	88	+++/-/-			81	+++/-/-			73	+++/-/+			nach 3.Praxistag			
		(1:0,85)				(1:0,53)				(1:0,13)						
5. Tag	Totalagglutin.				63	+++/-/++			73	+++/-/+			nach 1.Praxistag			
	Pilze					(1:0,78)				(1:0,25)						
					2 Gläser vollst. aggl. Pilze											
6. Tag	Totalagglutin.				40	++/-/++			71	+++/(+)/(+)			nach 2.Praxistag			
	Pilze					2 Gläser vollst. aggl. Pilze				(1:0,18)						
7. Tag	Totalagglutin.				Totalagglutin.				Totalagglutin.				nach 3.Praxistag			

Versuchsnummer: 11c

Bulle: "F l o r i a n"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge Dichte M V P G pH
dto.

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: dto.

pH-Werte:

Gläser und Verschuß: dto.

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei:

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: dto.

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei:

Versuchsordnung:

Abfüllung: dto.

Antibiotica: dto.

Aufbewahrung: dto.

Beurt. nach:	0,5 cm ³				0,75 cm ³				1,0 cm ³							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
3. Tag	78	+++/-	-	/(+)	85	+++/-	-	/-	71	+++/-	-	/(+)	nach 1.Praxistag			
		(1:1)				(1:0,5)				(1:0,13)						
4. Tag	80	+++/(+)	/(+)		75	+++/-	-	-	55	++/++	++	++	nach 2.Praxistag			
		(1:1)				(1:0,33)				(1:0,22)						
5. Tag	66	+++/-	-	-	60	++/-	-	+	72	+++/-	+/+	+	nach 3.Praxistag			
		(1:0,77)				(1:0,55)				(1:0,18)						
6. Tag	40	++/-	-	++	75	+++/-	-	++	79	+++/-	+/	+	nach 1.Praxistag			
		(1:0,86)				(1:0,6)				(1:0,3)						
7. Tag	53	++/-	-	-	72	+++/-	-	-	72	+++/-	-	-	nach 2.Praxistag			
		(1:1,16)				(1:0,36)				(1:0,12)						
		Pilze				Pilze										
8. Tag	71	++/-	-	-	50	++/(+)	+/	++	53	+++/-	-	+	nach 3.Praxistag			
		(1:1,33)				(1:0,31)				(1:0,25)						
		Pilze				beg.Haufenagglutination										

Versuchsnummer: 12

Bulle: "P i n d a r"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
6,5 cm ³	1,18 Mill/mm	++	75	-	-	6,4

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 24

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,25

1,0 cm³ Samenglas (silikon.)

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,20

Kork mit Paraff. sol., Schnappdeckel

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,31

Antibioticascherenglas + Doppel-
lamellenstopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,5 cm³
0,75 cm³ (Samenglas) nach 30 Min. verschlossen
1,0 cm³ (Scherenglas) nach 30 Min. verschlossen

Aufbewahrung im Laborschrank

Antibiotica: 50 000 i.E. Pen. G-Natrium Göttingen

0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Beurt. nach:	0,5 cm ³ Sam.gl.	0,75 cm ³ Sam.gl.	0,5 cm ³ Schere	1,0 cm ³ Schere
	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A
1. Tag	85 +++/ -/ - (1:1,33)	80 +++/ - / - (1:0,33)	85 +++/ - / -	93 +++/ - / -
2. Tag	77 +++/ -/ - (1:1)	70 +++/ - / - (1:0,44)	70 +++/ - / -	85 +++/ - / -
3. Tag	85 +++/ -/ - (1:1)	76 +++/ - / - (1:0,36)	85 +++/ - / -	87 +++/ - / -
4. Tag	79 +++/ -/ + (1:0,73) 2 Gläser vollst. agglutiniert.	82 +++/ - / - (1:0,42)	73 ++/ - / -	84 +++/ (+)/ -
5. Tag	71 +++/ -/ + (1:0,78) 2 Gläser vollst. agglutiniert.	62 +++/ (+)/ + (1:0,5) 2 Gläser vollst. agglutiniert.	30 +/ ++/+++	74 +++/ +/ +
6. Tag	76 +++/ - / - (1:0,78) 2 Gläser vollst. agglutiniert.	72 +++/ (+)/ - (1:0,5) 1 Glas vollst. agglutiniert.	Totalagglutin.	71 +++/ (+)/(+)
8. Tag	In sämtlichen Versuchsreihen nur noch Totalagglutination und Auftreten von Pilzen zu beobachten.			

B Praxiseinsätze

Versuchsnummer 13 mit 30

Erfahrungsgemäß liefern allein die mikroskopischen Qualitätsbeurteilungen des Samens keine endgültigen Aussagen über seine tatsächliche Befruchtungsfähigkeit. Daher wurde während der schrittweisen Überprüfung des I.T.V.-Verdünnern großer Wert auf die letztlich entscheidende biologische Prüfung gelegt. Zu diesem Zweck wurden insgesamt 684 Erstbesamungen durchgeführt.

Nachfolgend aufgeführte Protokolle (13 mit 30) erlauben einen Vergleich zwischen mikroskopischer Beurteilung und tatsächlicher Befruchtungslage.

Versuchsnummer: 13

Bulle: "K r o n p r i n z"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
6,0 cm ³	1,59 Mill/mm ³	+++	75	-	-	6,5

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 32

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,21

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,33

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,51

stopfen (nicht silikon.)

Versuchsordnung:

Abfüllung: 1,0 cm³

Antibiotica: 50 000 i.E. Pen. G-Natrium Göttingen
0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat Bayer

Aufbewahrung: Laborschrank und Praxisfahrt.

CO₂ Durchsprudlung (pH Wert Einstellung) und Samenverdünnung erfolgten bei Zimmertemperatur (20° C).

Praxiseinsatz: 2 Tierärzte vom 22.11. mit 27.11.57.

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	87	+++/-	-	/-												
3. Tag	88	+++/(+)/(+)			89	+++/-	-	/-	90	+++/-	-	/-	nach 1.Praxistag			
4. Tag	74	+++/-	+	/+	72	+++/-	-	/+	79	+++/(+)/(+)			nach 2.Praxistag			
5. Tag	75	+++/-	-	/++	72	+++/-	-	/++	75	+++/-	-	/++	nach 3.Praxistag			
6. Tag	66	++/++/-			71	++/(+)	/-		80	+++/(+)/-			nach 1.Praxistag			
7. Tag	Samenvorrat aufgebraucht				64	+++/-	-	/-	74	+++/(+)/-			nach 2.Praxistag			
8. Tag					73	+++/-	++/-	-	75	+++/-	+	/-	nach 3.Praxistag			

Bulle: "K r o n p r i n z"

Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Besamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Besamung		nach 1. Bes. trüchtig	non return
2 Tage	5	1	-	4	-
3 Tage	6	2	-	4	-
4 Tage	4	1	1	2	-
5 Tage	1	-	-	1	-
6 Tage	4	-	1	3	-
7 Tage	8	-	1	7	-
in 7 Tg.	28	4	3	21	

Versuchsauswertung: Witterungsumschlag mit Kälteeinbruch.
 Praxis I: Samen im kalten Kofferraum
 Praxis II: Samen im warmen Wagenfond
 Samen aus Praxis II lag in der Qualitäts-
 beurteilung meist etwas über dem im Labor
 aufbewahrten Samen.

Versuchsnummer: 14

Bulle: "C a s s i u s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	³	Dichte	³	M	V	P	G	pH
3,5 cm		1,06 Mill/mm		++	80	-	-	6,6

Verdünner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 17

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,15

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,33

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,40

stopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 7 Tage).

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
1. Tag	74	+++	-	-												
2. Tag	80	+++	-	-	86	+++	-	-	87	+++	-	-	nach 1.Praxistag			
3. Tag	86	+++	-	-	83	+++	-	-	78	+++	-	-	nach 2.Praxistag			
4. Tag	76	+++	+	+	76	+++	-	-	78	+++	-	-	nach 3.Praxistag			
5. Tag	72	+++	+	+	71	+++	(+)	(+)	87	+++	-	(+)	nach 1.Praxistag			
6. Tag	68	+++	-	+	73	+++	-	-	63	+++	-	++	nach 2.Praxistag			
7. Tag					76	+++	-	++	69	+++	+	++	nach 3.Praxistag			

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Besamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Besamung		nach 1. Bes. trächtig	non return
2 Tage	12	-	1	11	-
3 Tage	5	1	1	3	-
4 Tage	10	3	1	6	-
5 Tage	1	-	-	1	-
6 Tage	3	-	-	3	-
7 Tage	6	3	-	3	-
in 7 Tg.	37	7	3	27	-

Versuchsauswertung: Ab 4.ten Tag traten im Laborsamen,
ab 5.ten Tag im Praxissamen Spermien-
agglutinationen auf.

Versuchsnummer: 15

Bulle: "P o l l o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
6,5 cm ³	1,10 Mill/mm ³	++	85	-	-	6,4

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 30

pH-Werte:

Gläser und Verschluß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,14

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,34

Verschluß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,47

stopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 10 Tage).

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
1. Tag	89	+++	/	- / -												
2. Tag	86	+++	/	- / (+)					77	+++	/	- / (+)	nach 1.Praxistag			
3. Tag	75	+++	/	- / ++	73	+++	/	- / ++					nach 2.Praxistag			
					(Pilze)											
4. Tag	85	+++	/	- / ++	81	+++	/	- / (+)	87	+++	/	- / +	nach 3.Praxistag			
5. Tag	85	+++	/	- / (+)	79	+++	/	- / -	81	+++	/	- / (+)	nach 1.Praxistag			
6. Tag	80	+++	/	- / (+)	73	+++	/	- / +					nach 2.Praxistag			
7. Tag	Samenvorrat aufgebraucht.				72	+++	/	- / +	76	+++	/ (+)	/ (+)	nach 3.Praxistag			

Bulle: "P o l l o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Besamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Besamung		nach 1. Bes. trüchtig	non return
2 Tage	1	-	-	1	-
3 Tage	-	-	-	-	-
4 Tage	3	-	-	3	-
5 Tage	4	1	-	3	-
6 Tage	3	1	-	2	-
7 Tage	2	1	-	1	-
8 Tage	2	1	-	1	-
9 Tage	2	1	-	1	-
10 Tage	9	5	-	4	-
in 10 Tg.	26	10	-	16	-

Versuchsauswertung: Bei 3 Tage altem Samen wurden erstmalig Pilze beobachtet.

Versuchsnummer: 16

Bulle: "O l a n d o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,0 cm ³	1,29 Mill/mm ³	+++	70	-	-	6,4
3,0	1,16	+++	75	-	-	6,4

Verdünner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 30

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,22

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,34

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,42

stopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 1,0 cm³

an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 7 Tage).

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II				
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	
1. Tag	77	+++/-	-	-									
2. Tag	74	+++/-	-	-	75	+++/-	-	-	73	+++/-	-	-	nach 1.Praxistag
3. Tag	71	+++/-	-	+++	76	+++/-	-	-	81	+++/-	(+)/(+)		nach 2.Praxistag
4. Tag	74	+++/-	+	+	73	+++/-	+	+	Samen ver- braucht				nach 3.Praxistag
5. Tag	73	+++/-	-	+	72	+++/-	-	+	66	+++/-	-	-	nach 1.Praxistag
6. Tag	58	+++/-	+	+++	Samen ver- braucht				76	+++/-	+	-	nach 2.Praxistag
7. Tag	22	+++/-	+	+++	60	+++/-	+	-	53	+++/-	+	-	nach 3.Praxistag

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non return
2 Tage	5	-	-	5	-
3 Tage	3	-	1	2	-
4 Tage	2	-	-	2	-
5 Tage	3	1	-	2	-
6 Tage	2	1	-	1	-
7 Tage	2	2	-	-	-
in t Tg.	17	4	1	12	-

Versuchsauswertung: Bei 3 Tage altem Samen traten gehäuft Agglutinationen auf.

Versuchsnummer: 17

Bulle: "C a s s i u s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
5,5 cm ³	1,16 Mill/mm	++	75	-	-	6,6

Verdünner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 20

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,18

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,34

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,58

stopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 1,0 cm³

Besondere Maßnahme: Verschlüsse mit UV-Lampe 2 Std. bestrahlt.

pH-Wert Einstellung erfolgte bei 37° C Verdünnertemperatur.

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 5 Tage).

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II				
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	
1. Tag	87	+++	-	/-									
2. Tag	83	+++	-	/(+)	84	+++	-	/(+)	86	+++	-	/-	nach 1.Praxistag
3. Tag	76	+++	++	+	82	+++	-	/(+)	79	+++	+	/(+)	nach 2.Praxistag
4. Tag	74	+++	+	/(+)	Samen aufge-				76	+++	/(+)	/(+)	nach 3.Praxistag
5. Tag	60	+++	+	+++	braucht				75	+++	+	/(+)	nach 1.Praxistag
6. Tag	44	+++	++	+++	Samen aufge-				70	+++	-	/(+)	nach 2.Praxistag
					braucht.				57	+++	+	/(+)	

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non return
2 Tage	4	1	-	3	-
3 Tage	10	2	1	7	-
4 Tage	3	1	1	1	-
5 Tage	14	3	2	9	-
in 5 Tg.	31	7	4	20	-

Versuchsauswertung: Wegen massenhaft beobachteter Agglutinationen wurde der Samen ab 5.ten Tag nach der Zubereitung nicht mehr zu Besamungen verwendet.

Versuchsnummer: 18

Bulle: "O l a n d o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
3,0 cm ³	1,21 Mill/mm ³	+++	80	-	-	6,6
3,0 cm ³	1,14 Mill/mm ³	++	75	-	-	6,6

Verdünnung: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 20

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,18

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO_2 und ohne Ei: 6,34

Verschluß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO_2 und mit Ei: 6,58

stopfen.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 1,0 cm³

Besondere Maßnahme: Verschlüsse mit UV-Lampe 2 Std. bestrahlt.

pH-Wert Einstellung erfolgte bei 37° C Verdünnertemperatur.

Samen an 2 Tierärzte ausgegeben (Einsatzdauer 7 Tage).

Beurt. nach:	Labor	Praxis I	Praxis II
	V Akt G A	V Akt G A	V Akt G A
1. Tag	84 +++ / - / -		
2. Tag	83 +++ / - / -	83 +++ / - / -	82 +++ / - / - nach 1.Praxistag
3. Tag	75 +++ / - /(+)	79 +++ / + / (+)	79 +++ / + / (+) nach 2.Praxistag
4. Tag	75 +++ / + / (+)	78 +++ / + / -	77 +++ / . (+)/(+) nach 3.Praxistag
5. Tag	64 +++ / + / +	75 +++ / + / (+)	75 +++ / + / (+) nach 1.Praxistag
6. Tag	42 +++ / ++ / -	66 +++ / ++ / -	64 +++ / ++ / - nach 2.Praxistag
7. Tag	36 +++ / ++ / -	57 +++ / ++ / -	58 +++ / ++ / - nach 3.Praxistag
8. Tag	27 +++ / ++ / -		

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderlichen 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non return
2 Tage	7	2	-	5	-
3 Tage	6	1	-	5	-
4 Tage	3	-	-	3	-
5 Tage	3	1	-	2	-
6 Tage	7	1	-	6	-
7 Tage	6	3	-	3	-
in 7 Tg.	32	8	-	24	-

Versuchsauswertung: Der 7 Tage alte Samen wies stark herabgesetzte Befruchtungslage auf. Die mikroskopische Qualitätsbeurteilung stimmt damit überein.

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	10	4	-	6	-
3 Tage	10	3	-	7	-
4 Tage	9	5	-	4	-
5 Tage	9	2	-	7	-
6 Tage	3	3	-	-	-
7 Tage	2	1	-	1	-
in 7 Tg.	43	18	-	25	-

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trüchtig	non - return
2 Tage	8	1	-	7	-
3 Tage	10	1	-	9	-
4 Tage	3	-	-	3	-
5 Tage	4	-	-	4	-
6 Tage	8	3	-	5	-
in 6 Tg.	33	5	-	28	-

Versuchsauswertung: Da im 7 Tage alten Samen Pilze und *Pseudomonas aeruginosa* nachzuweisen waren, wurde der Praxiseinsatz abgebrochen.

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	11	1	-	10	-
3 Tage	8	-	1	7	-
4 Tage	12	1	1	10	-
5 Tage	6	-	1	5	-
6 Tage	-	-	-	-	-
in 6 Tg.	37	2	3	32	-

Versuchsauswertung: Ab 3.ten Tag war der Samen, der von Praxis-
fahrt zurückkam, mikroskopisch erheblich besser
als der ruhig im Labor gelagerte.

Der starke Qualitätsabfall der im Labor gelager-
ten Reserve führte zu einem vorzeitigen Abbruch
der Besamungsversuche.

Versuchsnummer: 22

Bulle: "C a s s i u s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
7,0 cm ³	1,95 Mill/mm	+++	75	-	-	6,5

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 30

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,14

Samenglas mit glattem Rand

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,34

Verschuß mit Doppellamellen-

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,47

stopfen (UV bestrahlt).

Versuchsordnung:

Abfüllung: 1,0 cm³

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 5 Tage).

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
1. Tag	89	+++/-	-	/-												
2. Tag	77	+++/-	-	/-	85	+++/-	-	/-	80	+++/-	-	/-	nach 1.Praxistag			
3. Tag	64	+++//+	+	/-	76	+++//	+	/-	alle Portionen verbraucht				nach 2.Praxistag			
4. Tag	34	+++//+/+	+	+	69	+++//+	+	+	78	+++//	+/+	+	nach 3.Praxistag			
5. Tag	20	++//+/+++	+	+	35	+++//+++	+	+	40	+++//+/+++	+	+	nach 1.Praxistag			
6. Tag	12	++//+/+++	+	+												
	Massenaggl.															
	Pilze															

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	6	1	1	4	-
3 Tage	7	1	1	5	-
4 Tage	11	4	-	7	-
5 Tage	10	4	2	4	-
in 5 Tg.	34	10	4	20	-

Versuchsauswertung: Hier liegen dieselben Verhältnisse vor wie im vorhergehenden Versuch.

Bulle: "H u b e r t"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	7	2	-	-	5
3 Tage	4	-	-	-	4
4 Tage	11	1	1	-	9
5 Tage	13	2	1	-	10
6 Tage	6	2	-	-	4
7 Tage	3	1	-	-	2
in 7 Tg.	44	8	2	-	34

Versuchsauswertung: Erstmalige Verwendung der CO₂ Samengläser (Neustadt) mit Frank'scher Doppelmündung.

Versuchsnummer: 24

Bulle: "O l a n d o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,5 cm ³	1,21 Mill/mm ³	+++	75	-	-	6,7
5,5 cm ³	0,79 Mill/mm ³	++	80	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 17

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,18

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,34

Frank'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,58

Verschuß mit Aluminiumkapsel

UV bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

Verdünnung: Sofort nach Samengewinnung (37° C)

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 10 Tage).

Sämtliche Ampullen des Laborvorrates wurden 6mal täglich vorsichtig gewendet, um ein Sedimentieren zu verhindern.

Beurt. nach:	Labor			Praxis I				Praxis II			
	V	Akt	G A	V	Akt	G A		V	Akt	G A	
1. Tag	89	+++/-	- /-								
2. Tag	88	+++/-	- /-	88	+++/-	- / -		87	+++/-	- / -	nach 1.Praxistag
3. Tag	81	+++/-	- /-	85	+++/-	- / -		82	+++/-	- / -	nach 2.Praxistag
4. Tag											
5. Tag	83	+++/-	- /-	86	+++/-	- / -		Samen aufge-			nach 1.Praxistag
								braucht.			
6. Tag	81	+++/-	- /-	80	+++/-	- / -		73	+++/-	- / -	nach 2.Praxistag
7. Tag	72	+++/-	- /-	76	+++/-	- / -		70	+++/-	- / -	nach 3.Praxistag
8. Tag	70	+++/-	- /-	72	+++/-	- / -		75	+++/-	- / -	nach 1.Praxistag
9. Tag	66	+++/-	+/(+)	64	+++/-	- / -		69	+++/-	- / -	nach 2.Praxistag
10. Tag	56	+++/(+)/	+ +	Samen nicht				64	+++/-	- / -	nach 3.Praxistag
				mehr eingesetzt							

Bulle: "Q l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche		nach 1. Bes. trächtig	non - return
		2. und	3. Bes.		
2 Tage	5	-	1	-	4
3 Tage	10	2	-	-	8
4 Tage	4	1	-	-	3
5 Tage	-	-	-	-	-
6 Tage	4	1	-	-	3
7 Tage	7	1	-	-	6
8 Tage	12	2	1	-	9
9 Tage	9	4	-	-	5
10 Tage	8	2	-	-	6
in 10 Tg.	59	13	2	-	44

Versuchsauswertung: Zwei Neuerungen: 1. CO₂ Samenglas (Neustadt)
 2. Verhinderung eines Sedimentes
 verlängerten die Einsatzmöglichkeit und die Befruchtungserfolge.

Versuchsnummer: 25

Bulle: "C a s s i u s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,0 cm ³	1,44 Mill/mm ³	+++	85	-	-	6,6
3,5 cm ³	1,51 Mill/mm ³	+++	80	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 22

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,32

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,35

Fränk'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,50

Verschuß mit Aluminiumkapsel

UV bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

Verdünnung: Sofort nach Samengewinnung (37° C)

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 6 Tage).

Sämtliche Ampullen des Laborvorrates wurden 6mal täglich vorsichtig gewendet, um ein Sedimentieren zu verhindern.

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
1. Tag	86	+++	/	-												
2. Tag	80	+++	/	-	80	+++	/	-	Alle Portionen verbraucht.				nach 1.Praxistag			
3. Tag	78	+++	/	-	80	+++	/	-	82	+++	/	-	nach 2.Praxistag			
4. Tag	81	+++	/	-	82	+++	/	-	84	+++	/	-	nach 3.Praxistag			
5. Tag	76	+++	/	-	78	+++	/	-	78	+++	/	-	nach 1.Praxistag			
6. Tag	63	+++	/	-	74	+++	/	-	76	+++	/	-	nach 2.Praxistag			
7. Tag	Sämtliche				Portionen verbraucht.											

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	9	2	2	-	5
3 Tage	6	-	-	-	6
4 Tage	7	4	1	-	2
5 Tage	4	3	-	-	1
6 Tage	7	1	1	-	5
7 Tage	9	6	3	-	-
in 7 Tg.	42	16	7	-	19

Bulle: "O l a n d o"

Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche		nach 1. Bes. trächtig	non - return
		2. und	3. Bes.		
2 Tage	4	3	-	-	1
3 Tage	4	1	-	-	3
4 Tage	5	1	-	-	4
5 Tage	14	1	-	-	13
6 Tage	6	4	-	-	2
7 Tage	7	-	-	-	7
in 7 Tg.	40	10	-	-	30

Bulle: "C a s s i u s"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	13	1	1	-	11
3 Tage	5	1	-	-	4
4 Tage	7	1	-	-	6
5 Tage	5	-	-	-	5
6 Tage	15	9	-	-	6
in 6 Tg.	45	12	1	-	32

Versuchsauswertung: Die Besamung erfolgte bei tiefer Außen-
temperatur: Praxis I: Samen im kalten Kofferraum
Praxis II: Samen im warmen Wagenfond

Beim Laborvorrat sank nach Auftreten von Agglutinationen und vermehrt geschädigten Spermien die Qualität so stark ab, daß am 7. Tag keine Besamungen mehr durchgeführt wurden.

Versuchsnummer: 28

Bulle: "C a s s i u s"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,5 cm ³	1,3 Mill/mm ³	+++	90	-	-	6,4
4,0 cm ³	1,1 Mill/mm ³	+++	90	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad:

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,09

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,35

Fränk'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,46

Verschuß mit Aluminiumkapsel

UV bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

Verdünnung: Sofort nach Samengewinnung (37° C)

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 5 Tage).

Sämtliche Ampullen des Laborvorrates wurden 6mal täglich vorsichtig gewendet, um ein Sedimentieren zu verhindern.

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II				
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	
2. Tag	85	+++/-	-	-/-									
3. Tag	82	+++/-	-	-/-	84	+++/-	-	-/-	84	+++/-	-	-/-	nach 1.Praxistag
4. Tag	79	+++/-	+	-/-	81	+++/(+)/-			81	+++/-	-	-/-	nach 2.Praxistag
5. Tag	72	+++/-	+	-/-	77	+++/(+)/-			80	+++/-	-	-/-	nach 3.Praxistag
6. Tag	71	+++/-	+	-/-	74	+++/(+)/+			Vorrat aufgebraucht				nach 1.Praxistag

Bulle: "C a s s i u s"

Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	13	4	-	-	9
3 Tage	9	1	2	-	6
4 Tage	11	1	1	-	9
5 Tage	12	2	-	-	10
6 Tage	11	8	1	-	2
in 6 Tg.	56	16	4	-	36

Versuchsauswertung: Trotz ausreichender Samenqualität am 6. Tag Befruchtungsfähigkeit stark abgesunken.

Versuchsnummer: 29

Bulle: "O l a n d o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,0 cm ³	1,1 Mill/mm ³	+++	80	-	-	6,4
5,0 cm ³	0,8 Mill/mm ³	+++	85	-	-	6,6

Verdüner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 20

pH-Werte:

Gläser und Verschluß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,09

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,35

Frank'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,51

Verschluß mit Aluminiumkapsel

UV bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

Verdünnung: Sofort nach Samengewinnung (37° C)

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 7 Tage).

Sämtliche Ampullen des Laborvorrates wurden 6mal täglich vorsichtig gewendet, um ein Sedimentieren zu verhindern.

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	85	+++/-	-	/-												
3. Tag	84	+++/-	-	/-	84	+++/-	-	/-	85	+++/-	-	/-	nach 1.Praxistag			
4. Tag	88	+++/-	-	/-	87	+++/-	-	/-	85	+++/-	-	/-	nach 2.Praxistag			
5. Tag	77	+++/-	-	/-	85	+++/-	-	/-	83	+++/-	-	/-	nach 3.Praxistag			
6. Tag	75	+++/-	-	/-	86	+++/-	-	/-	85	+++/-	-	/-	nach 1.Praxistag			
7. Tag	Besamungsfrei,				nicht ausgewertet.											
8. Tag	64	+++/-	-	/-	72	+++/-	-	/-	73	+++/-	-	/-	nach 2.Praxistag			
9. Tag	Laborvorrat aufgebraucht				54	+++/-	+	/(+)	50	+++/-	+	/-	nach 3.Praxistag			

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	8	1	-	-	7
3 Tage	4	-	-	-	4
4 Tage	7	-	-	-	7
5 Tage	7	2	1	-	4
6 Tage	5	-	-	-	5
7 Tage	-	-	-	-	-
8 Tage	7	2	-	-	5
in 8 Tg.	38	5	1	-	32

Versuchsnummer: 30

Bulle: "O l a n d o"

Mikroskopische Beurteilung:

Menge	Dichte	M	V	P	G	pH
4,0 cm ³	1,2 Mill/mm ³	+++	80	-	-	
5,0 cm ³	0,9 Mill/mm ³	+++	80	-	-	6,7

Verdünner: I.V.T.

Verdünnungsgrad: 1 : 18

pH-Werte:

Gläser und Verschuß:

I.V.T. ohne CO₂ und ohne Ei: 8,49

CO₂ Samenglas (Neustadt) mit

I.V.T. mit CO₂ und ohne Ei: 6,35

Frank'scher Doppelmündung

I.V.T. mit CO₂ und mit Ei: 6,55

Verschuß mit Aluminiumkapsel

UV bestrahlt.

Versuchsordnung:

Abfüllung: 0,75 cm³

Verdünnung: Sofort nach Samengewinnung (37° C)

Samen an 2 Tierärzte zu Besamungen ausgegeben (Einsatzdauer 6 Tage).

Sämtliche Ampullen des Laborvorrates wurden 6mal täglich vorsichtig gewendet, um ein Sedimentieren zu verhindern.

Beurt. nach:	Labor				Praxis I				Praxis II							
	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A	V	Akt	G	A
2. Tag	82	+++/-	-	-												
3. Tag	82	+++/-	-	-	85	+++/-	-	-	83	+++/-	-	-	nach 1.Praxistag			
4. Tag	80	+++/-	-	-	86	+++/-	-	-	84	+++/-	-	-	nach 2.Praxistag			
5. Tag	77	+++/(+)/-			80	+++/-	-	-	79	+++/-	-	-	nach 3.Praxistag			
6. Tag	73	+++/-	+	-	79	+++/-	-	-	76	+++/-	-	-	nach 1.Praxistag			
7. Tag	Besamungsfrei,				nicht ausgewertet.											
8. Tag	51	+++/-	+	+	57	+++/-	+	-	55	+++/(+)/-			nach 3.Praxistag			

Bulle: "O l a n d o"					
Alter des Samens	Anzahl der durchgeführten Erstbesamungen	im Anschluß daran erforderliche 2. und 3. Bes.		nach 1. Bes. trächtig	non - return
2 Tage	8	-	-	-	8
3 Tage	6	1	-	-	5
4 Tage	8	2	-	-	6
5 Tage	5	1	-	-	4
6 Tage	7	1	-	-	6
7 Tage	8	3	-	-	5
in 7 Tg.	42	8	-	-	34

Versuchsauswertung: Wegen Qualitätsabfall unter 60% V (geschädigte und agglutinierte Spermien) am 8. Tag nicht mehr zu Besamungen verwendet.

V B e s p r e c h u n g

A Vorversuche

I CO₂-Konzentration

1. Gesättigt
2. pH = 6,34

II Abfüllung

1. Verschußzeit und Abfüllung
2. Vergleichsabfüllung: Labor - Praxis

III Aufbewahrung

1. Temperatureinfluß
2. Sedimentierung

IV Antibiotikazusätze und Keimwachstum

B Besamungsversuche und Ergebnisse

A Vorversuche

I. CO_2 -Konzentration

In mehreren Versuchen sollte der günstigste Grad der CO_2 -Anreicherung und damit die Einstellung des pH-Wertes ermittelt werden.

V a n D e m a r k schreibt hierzu:

"... The diluent was compose of ..., disoles (by heating to near boilling) in a liter of water distilled over glass. This solution was then cooled to room temperature and was saturated with carbon dioxide by bubbling the gas through it for ten minutes (or until the pH was reduced to about 6,36). After saturation ..."

Diese Angaben enthalten einige Unklarheiten. Zunächst ist das Wort "saturated" nach Langenscheidt mit den zwei, in ihrer Bedeutung verschiedenen Worten "angereichert" oder "gesättigt" zu übersetzen. Außerdem konnte die Vorschrift insofern nicht bestätigt werden, als eine zehnminütige Durchsprudlung, selbst mit stark gedrosseltem Reduzierventil, des auf Zimmertemperatur abgekühlten Verdünners bei unserer Versuchsanordnung stets einen erheblich unter 6,3₆ liegenden pH-Wert ergab und die sofortige Verdünnung des Samens mit Verdünner von Zimmertemperatur nach hiesigen Erfahrungen nicht zu empfehlen ist. Diese Unklarheiten veranlaßten zu folgenden Überlegungen: Nach den Gasgesetzen ist die Sättigung einer Flüssigkeit mit Gas von der Temperatur und dem Druck abhängig. Der Druck kann in diesem Zusammenhang wohl vernachlässigt werden, da im allgemeinen der atmosphärische Druck für diese Versuche eine konstante Größe darstellt und ein Hinweis V a n D e m a r k s auf Verwendung eines Druckgefäßes fehlt.

Es bleibt also als interessierendes Moment die Temperatur. Wie in Vorversuchen ionometrisch festgestellt, beträgt der pH-Wert bei

43° C	= 6,42
37° C	= 6,34
30° C	= 6,28
21° C	= 6,22
20° C	= 6,20
7° C	= 6,15
6° C	= 6,13

Diese pH-Werte ändern sich auch bei längerer Zeit der Durchsprudlung nicht, da sie für die jeweiligen Temperaturen die Sättigungspunkte für CO_2 -Gas darstellen. Da nun V a n D e m a r k einmal einen pH-Wert von 6,3₆ und eine sofortige Verdünnung, zum anderen jedoch eine CO_2 -Anreicherung von ca. 10

Minuten des auf Zimmertemperatur abgekühlten Verdünners angibt, wurde die CO_2 -Anreicherung in zwei Versuchsrichtungen getätigt.

- 1) CO_2 -Anreicherung bei 20°C Verdünnertemperatur pH = 6,22
mit Ei pH = 6,34
- 2) CO_2 -Anreicherung bei 37°C Verdünnertemperatur pH = 6,34
mit Ei pH = 6,47

Bei den Versuchen stellte sich heraus, daß der bei 20°C gesättigte Verdünnner bei Wahl der günstigsten Abfüllungsdosierung befriedigende Samenqualitäten erzeugte und diese für längere Zeit erhalten konnte.

Ein Vergleich mit der zweiten Gruppe (I.V.T. bei 37°C gesättigt, pH-Wert ohne Ei 6,34, mit Ei 6,47) brachte aber eine Qualitätssteigerung, sowohl bei dem im Labor aufbewahrten Samen als auch bei den nach der Praxisfahrt kontrollierten Proben.

Die verschiedenen, hier noch weiter zu beobachtenden Faktoren, wie Verhältnis von Samen zur Luftsäule im Glas, Verschlusdichte u.s.w. erfahren bei der Besprechung der einschlägigen Versuche eine genauere Ausführung.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß I.V.T. durch Eidotter eine pH-Wert-Änderung erfuhr, die im Mittel bei 0,10 bis 0,15 liegt. Demnach wird sich durch Zugabe von 10% Eidotter zu I.V.T. (pH = 6,34) ein pH-Wert des fertigen Verdünners einstellen, der dem pH-Wert des frisch ejakulierten Samens entspricht. Der allgemeinen Forderung nach einem dem Ejakulat entsprechenden pH-Wert des Verdünners dürfte damit entsprochen sein. Hierin könnte wohl die Erklärung für die bessere Qualität des mit I.V.T. pH = 6,34 (ohne Ei) verdünnten Spermas zu suchen sein.

Nachdem auf Grund der vorher geschilderten Wahrnehmungen bei einer Reihe von Versuchen, vor allen Dingen bei den letzten Praxiseinsätzen, I.V.T. mit CO_2 -Sättigung bei 37°C angewandt wurde, lag es nahe, den Samen unmittelbar nach der Gewinnung zu verdünnen. Durch die sofortige Verarbeitung sollte die Phase der höchsten Spermienaktivität durch den CO_2 -Effekt und die sofort nach der Verdünnung erfolgende Abkühlung auf Zimmertemperatur möglichst kurz gehalten werden. Einige Zwischenversuche bestätigten die Unbedenklichkeit dieses Vorgehens.

II. Abfüllung (Zeit)

V a n D e m a r k betont in seiner Mitteilung, daß der zur Verdünnung fertig vorbereitete I.V.T.-Puffer gut verschlossen zu halten und alsbald zu verarbeiten sei, um CO_2 -Verluste durch Ausdampfen zu verhindern. Andererseits gibt er an, die Samengläser erst 30 Minuten nach Füllung zu verschließen. Dieser scheinbare Widerspruch gab zu einigen Versuchen in dieser Richtung Veranlassung.

Aus den vorgelegten Versuchsprotokollen Nr. 5 - 9 geht hervor, daß ein Verschluß ca. 30 Minuten nach Abfüllung bessere mikroskopische Qualitätsbeurteilungen zeitigte als der unmittelbar nach der Abfüllung erfolgte Verschluß. Die Qualitätsverbesserung erstreckte sich dabei nicht nur auf die Aktivität, sondern vor allen Dingen auf das spätere Auftreten von geschädigten Spermien.

Theoretische Überlegungen ließen von vorneherein bei der Abfüllung, je nach Menge des gelösten CO_2 -Gases, Füllungsgrad der Gläser, Gasdichte des Verschlusses oder Art der Aufbewahrung, Qualitätsunterschiede beim Samen erwarten. Die ermittelten unterschiedlichen Werte unterstreichen die Forderung, sorgfältig zu arbeiten. V a n D e m a r k spricht in seiner Publikation von Ampullen mit einem Gesamtvolumen von 2 cm³, die mit 1,0 - 1,3 cm I.V.T.-Samengemisch gefüllt werden sollen. Ob es sich bei den Samengläsern um Zerschmelzampullen oder nur um Samengläser mit gasdichtem Verschluß handelt, ist der Veröffentlichung nicht zu entnehmen. Aus arbeitstechnischen und rationellen Gründen sollte versucht werden, mit Samengläsern üblicher Art zu arbeiten (Nr. 8a - 13). Entscheidend war dabei die Frage, ob die zur Verfügung stehenden Verschlußmöglichkeiten einen genügend gasdichten Verschluß gewährleisten würden. Die Versuchsergebnisse dieser Gruppe zeigten in der Tat innerhalb einer Reihe unerwartete Schwankungen, die mit Auszählungsfehlern allein nicht mehr erklärt werden können, sondern andere Ursachen haben dürften.

- 1) Der Kork war trotz Paraffinierung (Paraffinum solidum, Erstarrungspunkt ca. 25° C) und Fixierung mit Schnappdeckel aus Lupolen nicht in jedem Fall gasdicht;
- 2) durch das Einpressen des Korkes war das Verhältnis Samen zu Luft nicht konstant zu halten. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß durch die Komprimierung veränderte physikalische Verhältnisse geschaffen worden sind (siehe CO_2 -Anreicherung: Gasgesetze).

Gestützt wurden diese Vermutungen durch die Beobachtung, daß bei manchen Gläsern der Kork nach Entfernen des Schnappdeckels ähnlich einem Sektkorken aus dem Glas getrieben wurde und bei anderen nicht.

Zur Klärung von Punkt 2 wurde bei den Versuchen Nr. 9 - 12 das Verhältnis von Samen zu Luft durch Messung (mit Nonius) und Berechnung bestimmt. Bei den diesbezüglichen Angaben wurde das Samenvolumen bei jeder Dosierung gleich dem Wert 1 gesetzt und dann dazu der Wert für das Volumen des Luftraumes berechnet.

Das mit Doppellamellenstopfen aus Lupolen verschlossene Glas entsprach ebenfalls nicht den Forderungen. Häufig, vor allen Dingen bei den Praxisfahrtproben wurde ein Hochtreiben und Lockern der Verschlüsse beobachtet.

Der Füllungsgrad der Samengläser war von großem Einfluß auf die mikroskopische Qualität des Samens. Der Unterschied je nach Dosierung ist sinnfällig, wenn berücksichtigt wird, daß je nach überstehendem Luftraum mehr oder weniger Kohlensäure während der Lagerung oder während des Transportes aus der Flüssigkeit in diesen übertreten wird und damit sich der CO_2 -Gehalt der Samenflüssigkeit ändert. Bei stärkerem Schütteln, wie es die Praxisfahrt zwangsläufig mit sich bringt, wird (bei einem nicht absolut gasdichten Verschuß in besonderem Maße) ein größerer CO_2 -Verlust auftreten als bei dem ruhig stehenden Samenglas. Die Ergebnisse mit den verschiedenen Abfüllungen, deren Optimum, je nachdem es sich um Samen aus dem Labor oder um Samen aus dem Praxisgefäß handelte, nicht einheitlich war, unterstreichen diese Überlegungen. In fast allen Versuchsreihen mit Samengläsern von einem Gesamthalt von 1,7 cm lag die optimale Abfüllung für ruhig gelagerte Gläser bei 0,5 cm (Verhältnis Samen : Luft = 1 : 1), während bei Praxissamen die Dosis von 0,75 cm (Verhältnis Samen : Luft = 1 : 0,5) die günstigsten Werte erbrachte.

Die letztlich unbefriedigenden Verschlüsse führten zur Neueinführung eines Samenglases und Verschlusses, das den speziellen Anforderungen von Samen unter I.V.T.-Bedingungen gerecht werden sollte. Die Besonderheit dieses Glases liegt in seinem Doppelbördelrand und der Aluminiumkapsel (mit lupolenkaschierter Korkeinlage), die durch eine Verschußmaschine fest aufgesetzt und an die Bördelleisten des Glases angepreßt wird. Nach Angaben der Herstellerfirma ist dieser Verschuß auch bei Auftreten von Druck im Glasinneren gasdicht. Die Versuchsreihen, die mit dieser Verschußart durchgeführt wurden, zeigten dann auch gleichmäßigere Ergebnisse bei mikroskopischer Prüfung, als das bei anderen Versuchen der Fall war. Ein ungünstiger Umstand mußte bei allen verwendeten Gläsern hingenommen werden: Durch die Forderung, den Luftraum in Grenzen zu halten (das günstigste Verhältnis beträgt etwa 1 : 0,626 als Mittelwert von

Labor- und Praxissamen), ist beim Entnehmen von Samen mit der Besamungspipette besondere Vorsicht geboten, wenn man ein Überfließen vermeiden will.

Die Besamung durch Techniker mit den üblichen geringen Samendosierungen dürfte sich auf Grund der angegebenen Möglichkeiten und Erfordernisse ausschließen, da die ohnehin schon relativ kleinen Gläser aus fabrikationstechnischen Gründen eine Verminderung³ des Gesamtvolumens nicht mehr erlauben. Eine Mindestfüllung von 0,75 cm ist daher nahezu festgelegt.

III. Aufbewahrung

Eine unangenehme Erfahrung stellte bei den Versuchen die Temperaturempfindlichkeit des Samens dar. In den Versuchen Nr. 13 und 27 wurde der Samen von zwei Tierärzten in verschiedenen Pkw-Typen mitgeführt. Einmal befand sich die Vorratsflasche im geheizten Wagenfond, im anderen Fall im Kofferraum. Trotz Isolierung durch Thermosflasche und Einstellung der Temperatur im Inneren der Flasche mit temperiertem Wasser (Plastikbehälter), wiesen die Proben größere Qualitätsdifferenzen auf. Die angeführten Laborversuche Nr. 2 und 2a bestätigen diese Wahrnehmung.

Merkliche Qualitätsminderungen waren teilweise auch über Nacht und am Wochenende bei Laborsamen zu verzeichnen. Die automatische Ölfeuerung heizte während der Nacht und an Sonn- und Feiertagen mit reduzierter Leistung. Bei kälteren Außentemperaturen kamen dadurch Schwankungen der Raumtemperatur bis zu maximal 8° C zustande. Eine Erklärung der Empfindlichkeit auf Temperaturschwankungen könnte unter anderem in der Abhängigkeit der Gassättigung einer Flüssigkeit von der jeweiligen Temperatur zu finden sein.

In den Versuchen Nr. 13, 17, 18, 20, 21, 22, 23 fiel die zunächst unerklärliche Tatsache auf, daß der Samen aus den Praxisfahrtkontrollen bessere Qualitäten aufwies, als der im Laborschrank aufbewahrte Vorrat. Nach wiederholter Überprüfung fiel dann schließlich auf, daß bei dem zu Hause zurückbehaltenen Vorrat sich reichlich Sediment abgesetzt hatte, während bei den Praxisproben dies nicht der Fall war. Eine wiederholte mikroskopische Untersuchung des Sedimentes zeitigte immer dasselbe Bild. Der untere Teil der Schicht bestand aus Dotterteilen und manchmal in geringem Umfang aus Rückständen kristalliner Struktur. Den oberen Teil des Sedimentes bildeten die zu Boden abgesunkenen, inaktivierten Spermien. Es ergab sich nun die Vermutung, daß die reichliche Anhäufung von Spermien auf kleinstem Raum zu einer starken Konzentration von Stoffwechselprodukten in dieser Zone führte. Im ruhigstehenden Glas fehlte im Gegensatz zum Praxissamen die Durchmischung und Verdünnung und das könnte die Qua-

litätsunterschiede hervorrufen.

Ullner und Mahrla berichten ferner übereinstimmende Beobachtungen von Ausfällen und Sedimentieren der Antibiotikazusätze im Verdünner. In den Versuchen Nr. 21 und 22 erfolgte eine Gegenüberstellung von Samen, der ruhig stehen blieb, und solchem, der geschüttelt wurde. Die Ergebnisse sind eindeutig zu Gunsten des öfter gemischten Samens ausgefallen. In den zeitlich folgenden Versuchen wurde daraufhin der Laborvorrat dreimal täglich vorsichtig durchmischt.

IV. Antibiotikazusätze und Keimwachstum

In vielen nicht veröffentlichten Versuchsreihen, die früher im Rahmen der Überprüfung der täglichen Routinearbeit in der Besamungszentrale Neustadt/Aisch durchgeführt wurden, ergaben sich stets 50 000 i.E. Penicillin als günstigste, nicht spermatotoxisch wirkende Konzentration, wenn wir in den vorliegenden Fällen noch weitere Antibiotika bzw. Sulfonamide zugesetzt werden. Van Demark gibt in seiner Veröffentlichung mit 100 000 i.E. Penicillin, 0,1 gr. Streptomycin und 0,3 gr. Sulfanilamid höhere Dosierungen an, als sie in den hiesigen Versuchen für günstig befunden wurden.

Es bestehen nun durch die Tatsache, daß I.V.T.-Samen bei Zimmertemperatur aufbewahrt wird, für das Keimwachstum wesentlich günstigere Bedingungen als bei Lagerung in einem Kühlschrank. Diese Überlegungen erfordern eine Erhöhung der Antibiotikazusätze. In den durchgeführten Versuchen hat sich aber nun gezeigt, daß 50 000 i.E. Penicillin G Natrium (Göttingen) im Verein mit 0,05 gr. Dihydrostreptomycinsulfat (Bayer) und 0,3 gr. Sulfanilamid (Merck USA) eine sichere Keimhemmung der im Wirkungsspektrum liegenden Bakterien auch bei Lagerung bei 20°C herbeizuführen in der Lage sind. Andererseits wurde durch höhere Konzentrationen die Besiedelung und das rasche Wachstum von ubiquitären Pilzen nicht gehemmt, sondern deren Entwicklung bei Auftreten durch Zurückdämmung der übrigen Begleitbakterien (Antagonisten) anscheinend gefördert.

Das mikroskopisch deutlich wahrnehmbare Wachstum von Pilzen und Bakterien setzte meist ab dem dritten Tag nach der Samenzubereitung ein und zeitigte sehr unterschiedliche Qualitätsminderungen. Vor allem führten starke Spermienagglutinationen dann zu einem vorzeitigen Versuchsende.

Die Vielfalt der auftretenden Bakterien und Pilze erforderte Untersuchungen durch ein Fachinstitut. Von den jeweils typischen Erscheinungsformen wurden mehrere Proben entnommen und zur Untersuchung gegeben. Das Tierhygienische

Institut der Universität München, Vorstand Professor Dr. A. Meyn, führte freundlicherweise die eingehende bakteriologische und mykologische Differenzierung der eingesandten Untersuchungsproben durch.

Von 6 Proben, nummeriert I mit VI, wurden folgende Befunde erhoben:

	Eigene Feststellungen	Bakteriolog. Befund	Mykolog. Befund
I	starke Agglutin.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pilzbefund negativ
II	gehäuftetes Auftreten von Pilz, starke Agglutination	Hefen in Reinkultur	<i>Candida membranaefaciens</i> <i>Hansenula anomala</i>
III	gehäuftetes Auftreten von Pilzen, starke Agglutination	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pilzbefund negativ
IV	gehäuftetes Auftreten von Pilzen, starke Agglutination	Mischkultur von <i>Pseudomonas aeruginosa</i> und Hefen	<i>Hansenula anomala</i>
V	Inhalt der Ampulle milchig getrübt	Hefen in Reinkultur	<i>Hansenula anomala</i>
VI	3-6-gliedrige Streptokokken und sehr viele Diplokokken	Negativ, die beimpften Nährböden blieben steril	Pilzbefund negativ

Herr Professor Dr. Meyn teilt dazu noch mit, daß bakteriologisch in den Proben I, III und IV dieselbe Keimart, nämlich eine nicht farbstoffbildende Abart von *Pseudomonas aeruginosa* gefunden wurde. Meyn führt weiter aus:

"*Pseudomonas aeruginosa* zeichnet sich durch eine hohe Resistenz gegenüber Antibiotika und Desinfektionsmittel aus. Ferner hat er die Eigenschaft, Hundespermien spontan zu agglutinieren. Die aus den Proben I, III und IV iso-

Sowohl die *Pseudomonas*-Keime der Proben IV und V als auch die der Probe II waren imstande, Rinder- und Hundesperma spontan zu agglutinieren. Entsprechende, mit den isolierten Hefearten vorgenommene Spermaagglutinationsversuche ergaben in allen Fällen negative Resultate. Bei den ermittelten Hefearten (Nicht Rassen!) handelt es sich wiederum um harmlose Saprophyten, die als häufige Luftkeime nicht selten als Verunreiniger von Nahrungsmitteln auftreten (vergl. hierzu Windisch, S.: Zschr. f. Lebensmittelunters. u. -forschung 87, 213, 1944). Im Gegensatz zu anderen bei Mensch und Tier auftretenden Arten, wie z.B. *Cryptococcus neoformans* und *Candida albicans*, sind von den oben aufgeführten Arten bisher pathogene Eigenschaften nicht bekannt geworden."

Bei Verwendung der "Antibiotikaschere Mack", die von Baier, Leidl, Schrödl, Mahrla entwickelt wurde, war in unseren Versuchen ein Befall mit *Pseudomonas aeruginosa* nie nachzuweisen; die Samenqualität lag allerdings unter den mit Penicillin versetzten Vergleichsproben.

Aus diesen Befunden und Überlegungen ergaben sich nun zwei Möglichkeiten:

- 1) Antibiotikaschere mit ungünstigerer mikroskopischer Samenqualität, ungehindertem Pilzwachstum, aber offensichtlicher *Pseudomonas*-Hemmung oder
- 2) Penicillin 50 000 i.E./100 cm³ mit optisch günstigerer Samenqualität, gelegentlichem Auftreten von *Pseudomonas*, verbunden mit rapidem Qualitätsabfall nach 3 - 4 Tagen und ebenfalls ungehindertem Pilzwachstum.

Für vorliegende Untersuchungen wurde die zweite Möglichkeit, verbunden mit zwei Forderungen vorgezogen:

- 1) Ejakulat von *Pseudomonas*-freien Bullen,
- 2) möglichst sauberes Arbeiten, um nachträglichen Pilzbefall auszuschalten.

Der zweiten Forderung sollte durch UV-Bestrahlung des gründlich gereinigten Verschlussmaterials und zweiter Sterilisation der verwendeten Glasmaterialien kurz vor Gebrauch entsprochen werden.

Um den Zeitpunkt der Keimeinschleppung bei der Samenverarbeitung zu ermitteln, wurden bei jedem einzelnen Arbeitsgang Proben entnommen und von der staatlichen Veterinäruntersuchungsanstalt, Leitung: Oberregierungs-Veterinärarzt Dr. Beck, bakteriologisch untersucht. Bei dem größten Teil der Befunde waren die vorgefundenen Bakterien bzw. Hefen bereits im frischen, unverdünnten Samen nachzuweisen.

T a x a c h e r und S c h e e s e r berichten in ihren Arbeiten über die Begleitbakterien des Bullensamens und weisen zahlreiche Keime im frischejakulierten Samen nach. Eine sichere Ausschaltung von Pilzen dürfte somit trotz sorgfältiger Arbeit nicht möglich sein, sondern bleibt eine Sache des Zufalls.

B Besamungsversuche und Ergebnisse

Von den insgesamt 2400 hergestellten I.V.T.-Samenportionen wurden ungefähr die Hälfte für Besamungen verwendet.

Der Anteil an Erstbesamungen dabei belief sich auf 684, die alle statistisch erfaßt und ausgewertet wurden. Von den erstbesamten Tieren wurde bei 362 Rindern der Befruchtungsprozentsatz durch rektale Trächtigkeitsdiagnose, bei 322 Rindern durch das 90-Tage-Non-Return Verfahren bestimmt. Trotz aller Vorbehalte, die differierende Einsatzdauer des Samens betreffend, soll von den beiden Gruppen je ein Gesamtbefruchtungshundertsatz angeführt werden

a) erstbesamt 362 Tiere, trächtig (rektal) 259 = 71,5 %

b) erstbesamt 322 Tiere, trächtig (90 Tage N.R.) 227 = 70,4 %

Das Ergebnis des N.R.-Verfahrens dürfte sich nicht mehr wesentlich ändern, da auch von diesen Tieren ein großer Teil durch rektale Kontrolle als trächtig befunden wurde.

Nachstehende Tabelle, in der die Besamungsergebnisse beider Gruppen für die einzelnen Einsatztage aufgeschlüsselt sind, ergibt ein sehr aufschlußreiches Bild.

T a b e l l e

Gruppe I			Gruppe II		
Rektale Trächtigkeits- diagnose					
Insge- samt	ohne Cassius	Cassius	Insge- samt	ohne Cassius	Cassius
1.	2.	3.	1.	2.	3.
69/56 +)	37/32	32/24	67/50	32/25	35/25
2. Tag	81 %	86 %	74 %	78 %	71 %
58/45	26/23	32/22	48/39	28/23	20/16
3. Tag	77 %	88 %	81 %	82 %	80 %
60/41	27/23	33/18	60/46	35/29	25/17
4. Tag	68 %	85 %	76 %	82 %	68 %
55/38	21/17	34/21	60/47	39/31	21/16
5. Tag	69 %	80 %	78 %	79 %	76 %
30/20	24/17	6/3	61/33	28/20	33/13
6. Tag	66 %	71 %	54 %	71 %	39 %
26/15	18/11	8/4	34/20	25/20	9/-
7. Tag			58 %	80 %	-
			19/14	19/14	-
8. Tag					

+) 69/56 bedeutet 69 Erstbesamungen, 56 Trächtigkeiten

Enttäuschend war zunächst bei der Auswertung für die einzelnen Tage sowohl in Gruppe I, Spalte 1 als auch in Gruppe II, Spalte 1 der krasse Abfall der Ergebnisse am 4. bzw. 6. Tag. Als Erklärung hierfür fand sich bei der Auswertung der Einzelprotokolle, daß dieses Ergebnis vornehmlich durch den Bullen "Cassius" bedingt ist. Diese Feststellung gab zur Aufgliederung in jeweils zwei weitere Spalten Anlaß: Cassius-Ergebnisse und Gesamtergebnisse ohne Cassius.

Der Grund für das Versagen des Bullen "Cassius" ist nicht in schlechter Samenqualität und Befruchtungslage zu suchen, wie die Ergebnisse der ersten Tage beweisen. Es dürfte vielmehr der mehrmalige bakteriologische Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa*, verbunden mit starken Spermienagglutinationen die Ursache sein.

Unterstrichen wird diese Feststellung, daß der Samen des Bullen "Cassius" wegen mangelnder Qualität selten die vorgesehene Einsatzdauer erreicht. Aus der Tabelle geht weiterhin hervor, daß die Gruppe II einen Tag länger ausgewertet werden konnte als die Gruppe I. Zwei Punkte können hierfür als Erklärung angeführt werden. Mit Beginn der Gruppe II wurde erstmalig das neuentwickelte Samenglas (Neustadt) mit Frank'scher Doppelmündung und Aluminiumabreißverschluß verwendet. Außerdem wurden die Ampullen mehrmals täglich gewendet. Dem sehr ermutigenden Fortschritt steht die Tatsache gegenüber, daß auch in der Gruppe II das Auftreten von Bakterien und die Besiedelung mit Pilzen nicht zu verhindern war und die Versuche beeinträchtigte.

Die abschließenden Betrachtungen sämtlicher Versuchsergebnisse führen zu dem Schluß, daß die Samenkonservierung mit CO_2 -Gas gesättigtem Verdünner und Aufbewahrung bei Zimmertemperatur noch nicht als praxisreif bezeichnet werden dürfte. Den einzelnen, den Erwartungen entsprechenden guten Ergebnissen steht die Tatsache des wiederholten Versagens dieser Methode infolge ungehinderten Pilzwachstums gegenüber.

Die Ergebnisse stehen nicht in unbedingtem Gegensatz zu der Auffassung von Van D e m a r k s. Dieser bezeichnet in einer privaten Mitteilung seine bisherigen Ergebnisse, ohne auf Gründe näher einzugehen, als nicht ausreichend gesichert, als daß sich ein allgemeiner praktischer Einsatz rechtfertigen ließe. Van D e m a r k empfiehlt allen an dem Verfahren interessierten Kreisen, die Untersuchungen unter veränderten Bedingungen fortzuführen.

VI. Zusammenfassung

1. Die von Van D e m a r k angegebene Samenkonservierungsmethode mit Kohlendioxyd bei Zimmertemperatur wurde durch geteilte Spermaproben von 13 Besamungsbullen im Laboratorium als auch im Besamungseinsatz getestet.
2. Bei der Auswertung der Laborergebnisse wurde festgestellt, daß nur ein gasdichter Verschluß der Samengläser den Inaktivierungseffekt der Kohlen-säure gewährleistet. Wesentlich ist ferner das Verhältnis von Samen zu Luft im Samenglas. Qualitätserhaltend für das Sperma ist das tägliche mehr-malige vorsichtige Durchmischen des Ampulleninhaltes.
3. Auf die Dauer von sieben Tagen konnten mit so konserviertem Samen 71 % Trächtigkeiten nach Erstbesamung erzielt werden.
4. Natürlicherweise gegebene Temperaturschwankungen und das oft unvermittelte Auftreten von Pilzen und Keimen führten häufig zu starkem Qualitätsabfall des Samens und reduzierten die Einsatzdauer.

VII. Literaturverzeichnis

1. A e h n e l t, E.: Vergleichende experimentelle Prüfung des Sperma-
verdünners Eidotter-Spermasol, Eidotter-Zitrat
und Sp.V. 161.
Dtsch. Tierärztliche Wochenschrift, Beilage: Fort-
pflanzung, Zuchthygiene und Besamung der Haus-
tiere. 34, 1951.
2. B a i e r, W., L e i d l, W., M a h r l a, A. und S c h r ö d l, M.:
Möglichkeiten der Bekämpfung der Pseudomoniasis
genitalis bei Besamungsbullen.
Fortpflanzung, Zuchthygiene und Besamung der
Haustiere 5, 1, 1955
3. G ö t z e, R.: Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere.
Verlag M. & H. Schaper, Hannover, 1949
4. M i l o w a n o w, V.K.: Die Resultate dreijähriger Arbeit am Verdünnungs-
mittel für Sperma.
Problem der Tierzucht, 45, 1933. Ref. Zeitschrift
für Tierzucht und Züchtungsbiologie. 401, 1933
5. P h i l i p p s und L a r d y: Phosphor Lipoids as a source of energy for
motility of bull spermatozoae.
Amer. Journal of Physiol. 1941
Ref. Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbi-
ologie. 252, 1943
6. S c h e e s e r, P.: Untersuchungen über Begleitbakterien des Bullen-
samens. Vet.-Diss. München 1951
7. P o l g e, C., A.W. S m i t h and A.S. P a r k e s: Revival of spermatozoa
after vitrification and dehydration at low tempera-
tures. Nature 164, 666, 1949
8. S a l i s b u r y, G.W., F u l l e r, H.K. und W i l l e t: Preservation
of bovine spermatozoa in Yolk-Citrat diluent and
field results from its use.
Journal of Dairy Science. 905, 1941

9. S a l i s b u r y, G.W. und W.L. v a n D e m a r k: Sulfa Compounds in
Reversible Inhibition of Sperm Metabolism by
Carbon Dioxide.
Science, 126, Nr. 3283, 1118-1119, 29.Nov. 1957
10. S a l i s b u r y, G.W. und N.L. v a n D e m a r k: Carbon Dioxide as a
reversible inhibitor of spermatozoa metabolism.
Nature, 180, 989 - 990. 9.Nov. 1957
11. S c h e r s t e n: Studien über das Vorkommen und die biologische
Bedeutung des Zitrats in den Geschlechtssekre-
ten des Menschen und der Tiere.
Scand. Arch. Physiol. Supplem. 1936, 7.1.
12. T a x a c h e r: Untersuchungen über Bakterienflora im Ejakulat
des Bullen.
Vet.-Diss. München 1952
13. T h a k e r und A l m q u i s t (1951) Zit. nach
S a l i s b u r y, G.W.: Animal Breeding Abstracts, Juni, 1957
14. U l l n e r, W.: Untersuchungen über die bakterizide Wirkung
der "Antibiotika-Schere" bei Sperma verdünnern.
Zuchthygiene, Fortpflanzungsstörungen und Be-
samung der Haustiere. 1, 1, 36-46, 1957
15. V a n D e m a r k, N.L. und U.D. S h a r m a: Vorläufige Fruchtbarkeits-
ergebnisse bei Konservierung von Bullensamen bei
Zimmertemperatur.
Journal für Milchwissenschaft, 40, Nr.4, 438-439
April 1957
16. V a n D e m a r k, N.L.: Briefliche Mitteilung
Januar 1958

Am Schluß meiner Arbeit empfinde ich es als angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. B a i e r sowohl für die Überlassung des Themas als auch für den jederzeit gewährten Rat, meinen Dank auszudrücken.

Herrn Oberregierungs-Veterinärerrat Dr. E i b l, der mir die Möglichkeit gab, an der von ihm geleiteten Besamungszentrale die Untersuchungen durchzuführen, schulde ich ebenfalls Dank. Ferner bin ich Herrn Professor Dr. M e y n und Herrn Oberregierungs-Veterinärerrat Dr. B e c k für die an ihren Instituten freundlicherweise durchgeführten bakteriologischen und mykologischen Untersuchungen zu Dank verpflichtet. Schließlich sage ich den Herren Dr. H a h n und Tierarzt T. R a h m für ihre tätige Mithilfe ebenfalls Dank.

Lebenslauf

Am 12. 2. 1925 wurde ich, Hans Friedrich Zoder, als Sohn des Dipl. Ing. Karl Friedrich Zoder und seiner Ehefrau Johanna, geborene Betz, in München geboren. Von 1931 bis 1934 besuchte ich die Volksschule in Ruhstorf/Rott. Das vierte Schuljahr verbrachte ich an der Gabelsberger Volksschule in München.

Von 1935 bis 1. 11. 1942 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Passau.

Bei meiner Einberufung zum Militär am 1. 11. 1942 wurde mir der Reifevermerk zuerkannt. Das Studium begann ich im Wintersemester 1946/47 an der Philosophisch-Theologischen Hochschule in Passau. Nach Ableistung eines halbjährigen Baudienstes setzte ich im Sommersemester 1948/49 mein Studium an der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilian-Universität München fort. Nach Beendigung des neunten Fachsemesters im Sommerhalbjahr 1952 legte ich an der gleichen Universität das Staatsexamen ab.

Seit 15. 3. 1953 bin ich an der Besamungszentrale Neustadt/Aisch angestellt.

